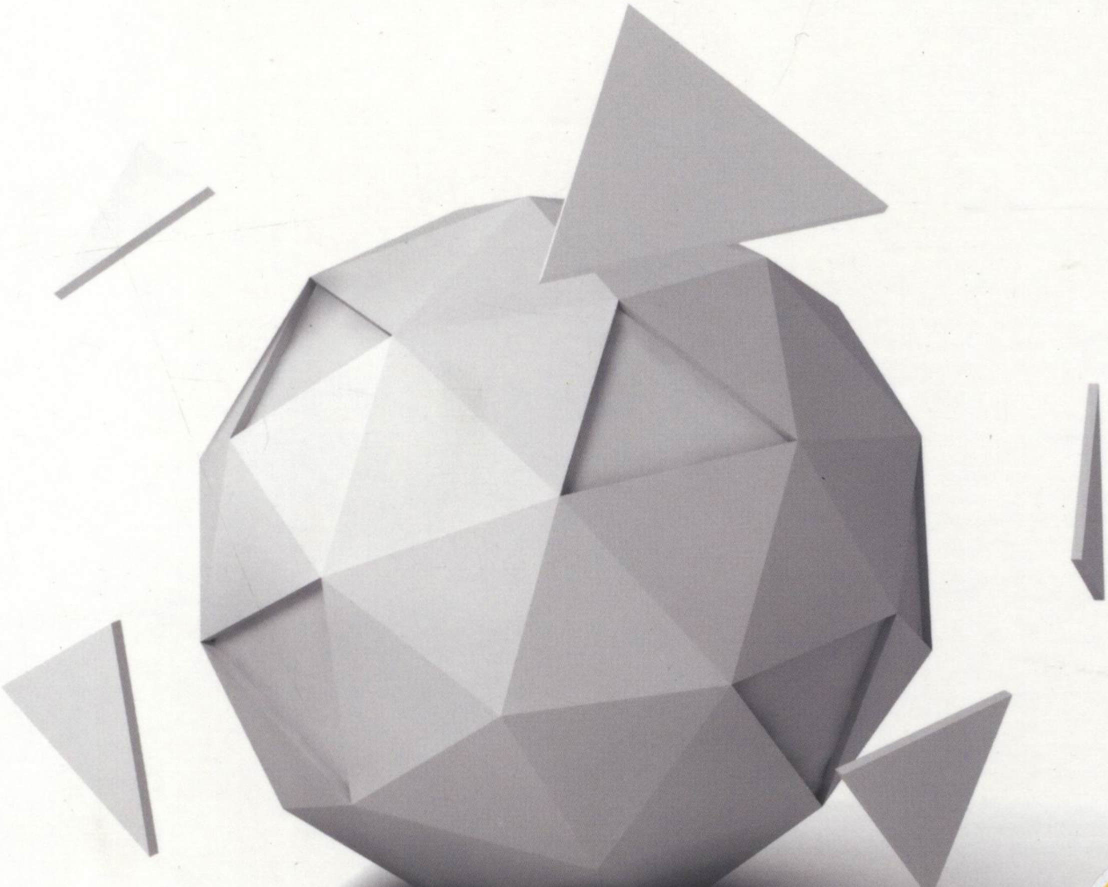
# 中国汽车社会发展报告

## Report on Development of Auto Society in China

中国汽车技术研究中心　国家信息中心　大众汽车（中国）投资有限公司　编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

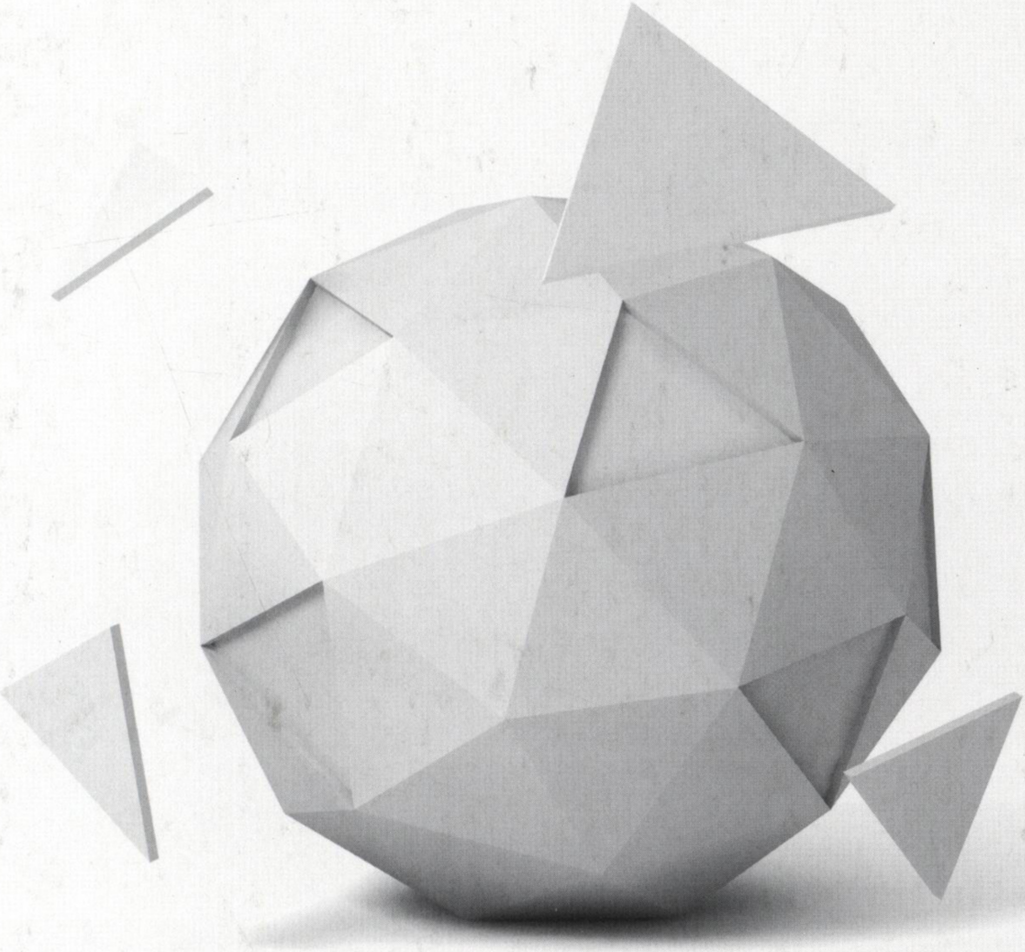
VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

# 中国汽车社会发展报告

Report on Development of Auto Society in China

中国汽车技术研究中心　国家信息中心　大众汽车（中国）投资有限公司　编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

# 中国汽车社会发展报告

中国汽车技术研究中心
国家信息中心
大众汽车（中国）投资有限公司　编

机 械 工 业 出 版 社

《中国汽车社会发展报告》是由中国汽车技术研究中心、国家信息中心和大众汽车集团（中国）共同承担的关于“中国汽车社会发展研究”课题的成果报告。本书针对汽车普及带来的能源、环境、交通等突出问题，深入研究了汽车普及与汽车社会、汽车普及与能源、汽车普及与城市交通、汽车普及与环境保护以及我国停车场建设等方面的问题及形成原因，并提出了建设性的建议。

本书对汽车行业从业人员，特别是汽车产业相关管理部门的工作人员、汽车及汽车企业集团战略研究工作者、汽车产业政策科研工作者和大中专院校汽车及相关专业的教师和学生有较大参考价值。


**图书在版编目（CIP）数据**

中国汽车社会发展报告/中国汽车技术研究中心编.
—北京：机械工业出版社，2015.11
ISBN 978-7-111-51752-8

Ⅰ.①中… Ⅱ.①中… Ⅲ.①汽车工业-经济发展-研究报告-中国 Ⅳ.①F426.471

中国版本图书馆CIP数据核字（2015）第240086号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号 邮政编码100037）
策划编辑：母云红 责任编辑：母云红
版式设计：霍永明 责任校对：孙 丽
封面设计：张 静 责任印制：李 洋
三河市国英印务有限公司印刷
2016年1月第1版第1次印刷
169mm×239mm·16.5印张·1插页·299千字
0001—2000册
标准书号：ISBN 978-7-111-51752-8
定价：88.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

| 电话服务 | 网络服务 |
| --- | --- |
| 服务咨询热线：010-88361066 | 机工官网：www.cmpbook.com |
| 读者购书热线：010-68326294 | 机工官博：weibo.com/cmp1952 |
| 010-88379203 | 金书网：www.golden-book.com |
| **封面无防伪标均为盗版** | 教育服务网：www.cmpedu.com |

# 《中国汽车社会发展报告》编委会


**顾　　问**　郑新立　陈　斌　陈建国　李　钢　吴　卫<br>
张书林　徐长明　王晓明　兰　荣　尹　航<br>
赵　英　朱跃中　龚慧明　宗伯华　周文辉<br>
李万里

**编委会主任**　赵　航

**副 主 任**　高和生　黄永和　张绥新　赵家佑

**主　　编**　黄永和（兼）

**副 主 编**　刘　斌

**主要执笔人**　（按姓氏笔画排序）<br>
王庆华　王　佳　王　娜　方茂东　支亦祥<br>
朱一方　刘　斌　闫　平　孙　田　李伟利<br>
李　强　时　间　张冬明　张宇贤　陈万吉<br>
武小欣　武守喜　赵宵伟　赵　锐　董伟栋<br>
蔡国钦　黎宇科　霍潞露

在本书付梓出版之际，要特别感谢大众汽车集团（中国）对本书涉及课题的大力支持，感谢大众汽车集团（中国）张绥新副总裁、赵家佑总监、支亦祥总监、苏巴鸿总监以及孙忱在课题研究及书籍出版过程中的辛苦付出！

感谢国家发展和改革委员会、工业和信息化部、财政部、商务部、住房和城乡建设部、环境保护部、国家能源局、国家税务总局、国务院发展研究中心、中国城市公共交通协会、交通运输部科学研究院、中国石油化工集团公司、中国社会科学院、北京市发展和改革委员会、美国能源基金会等部门和企业专家为本课题研究提出了专业并富有价值的意见和建议！

感谢中国汽车工业协会、欧洲汽车工业协会、日本汽车工业协会、通用汽车（中国）投资有限公司、丰田汽车（中国）投资有限公司、日产（中国）投资有限公司、标致雪铁龙集团（中国）、雷诺（北京）汽车有限公司等协会和企业的积极支持！

# 序一

## 我国快速驶入汽车社会，需要采取措施推动汽车与社会协调发展

国投创新投资管理有限公司董事
（原国家发展和改革委员会产业协调司机械装备处处长） 李钢

随着我国经济发展和居民收入水平的提高，汽车由“旧时王谢堂前燕”驶入“寻常百姓家”，汽车在带来便利、改善生活条件的同时，汽车与社会发展问题也日益突出，有待深入研究问题产生的深层次原因，并希望能采取更有效的措施推动汽车与社会协调发展。

### 一、步入汽车社会是必然趋势，汽车与社会协调发展问题将日益突出

汽车市场快速增长带动汽车迅速普及。从2000年到2014年，我国汽车销售量由209万辆增至2372万辆，汽车保有量由1609万辆增至1.54亿辆，千人汽车保有量由12.7辆增至105.83辆。2014年我国城镇居民百户家庭汽车拥有量为25辆，我国已跨越汽车社会门槛。依据国外经验，国民收入每增加1%，机动车拥有量增加1.02%～1.95%；人均国内生产总值（GDP）超过2000美元，轿车增长进入高峰期。汽车普及是工业发展、消费升级的必然趋势，居民收入水平提高和消费升级还将推动我国汽车市场平稳发展。

汽车普及将对经济和社会带来全方位的影响。汽车产业每增值1元会带动国民经济增值约10.5元，汽车普及将推动经济增长由生产驱动向消费驱动模式转型。据中国汽车技术研究中心测算，2014年我国汽车相关税收达到1.77万亿元，占全国总税收的13.7%。汽车普及将带动人们生活方式的变化和生活水平的提高，也将带动人们居住方式、休闲娱乐方式的变化，以及推动城乡一体化的发展。

汽车普及使得交通拥堵、环保、安全、能源等问题日益突出。城市交通拥

堵日益严重，北京、上海、广州、天津、杭州、深圳等城市先后实施车辆限购政策。机动车尾气排放已成为我国城市空气污染的主要来源之一，汽车排放的 NOx 和 PM（后文有关于 PM 的介绍）贡献度超过 90%，HC 和 CO 贡献度超过 70%。汽车交通事故居高不下，年交通事故死亡人数接近 6 万人。车用燃油消耗量不断增长，车用燃油消费总量已经占到汽油和柴油消费总量的 58.5%。

### 二、法制化管理缺失和体制、机制等制约汽车社会问题的解决

一是以经济增长为主的发展观使得社会问题未得到充分重视。城市发展中以 GDP 为主的成果考核评价体系造成了对社会问题的忽视，“土地”财政加大了停车场等基础设施的建设成本。新能源汽车地方补贴容易造成地方保护，加大企业进入当地市场的成本。地方办国有企业造成市场垄断、不平等竞争的现象时有发生。

二是汽车行业管理缺乏法规约束。我国车辆管理属于行政管理范畴，缺乏法律依据，现行“铁路警察各管一段”的车辆管理体制涉及众多政府部门且管理边界不清晰、随意性大、缺乏合力，这使得既无法出台标本兼治的综合性措施，也容易造成政出多门、管理缺位和错位，以及实施中约束力低、随意性大等问题，不利于推动汽车相关社会问题的有效解决。

三是现行体制难以出台根治社会问题的综合措施。一方面，汽车行业管理和社会问题管理缺乏有效配合，针对汽车社会问题缺乏战略协调，采取的多是“头痛医头、脚痛医脚”的措施。另一方面，汽车行业与能源等行业难以形成合力，车油不匹配直接影响机动车污染物排放水平；新能源汽车与充电设施容易陷入“先有鸡还是先有蛋”的怪圈。

四是汽车环保、节能管理重点不突出，难以有的放矢。环保、节能管理都存在“重增量轻存量”，以新增车辆（新购）为主，对庞大的在用车关注不够，并且“眉毛胡子一把抓”，缺乏针对大型客货车、低速汽车等“耗能大户”“污染大户”的根治措施。作为汽车产品节能管理制度重要措施的汽车企业平均燃料消耗量管理办法尚未出台，影响汽车行业国家节能目标的实现。

五是政府行政手段管理社会的模式容易带来负面效应。北京、上海、广州等城市为治理拥堵实施的行政限购政策既容易引发消费者的恐慌性购买，又推高购车价格和排量，不利于节能减排和自主品牌的发展。北京实施限购之后，销售车辆的平均单价提高了 88%，1.6L 及以下排量的轿车占有率下降了 17%。天津限购后，自主品牌市场份额由 40% 下降到 18%。

六是事中、事后监管力度有待加强。对在用车排放超标、超员超载管理以

罚代管的现象较多，普遍存在漏检、代检、交钱假检等现象。车用柴油和普通柴油标准双轨制却同渠道销售，使得以次充好、掺杂使假现象时有发生，难以有效监管。

**三、加速推进法制管理、市场调节、事中事后监管等工作以推动汽车与社会协调发展**

为推动汽车与社会协调发展，需要加速推进如下工作。

一是完善发展成果考核评价体系，推动地方政府重视汽车与社会协调发展问题。纠正单纯以经济增长速度评定政绩的偏向，加强地方政府公共服务、统一市场、市场监管、社会管理、环境保护等职责。

二是研究出台《道路机动车辆法》等法规，推动行业管理由行政管理向法制化管理转变。坚持依法治国，研究制定《道路机动车辆法》，建立起对道路机动车辆产品环保、安全、节能三位一体的法制化管理体系，政府职能部门依法对道路机动车辆的设计、准入、制造、注册、检验、缺陷管理、维修保养、报废回收等环节进行管理，做到责权分明、程序公开、操作方便、易于监督。研究制定《停车场建设和管理条例》，明确停车场建设规划、资金来源、综合利用、经营管理、奖惩措施等。

三是改革管理体制，提升社会治理水平。成立汽车与社会协调发展小组，对汽车社会问题解决方案进行顶层设计，并推动行业管理与城市规划、建设、管理统筹协调。建立统一的道路机动车辆生产企业和产品准入管理制度，统一车辆公告与 CCC 强制性认证，以及工业和信息化部与交通运输部的油耗管理。各城市成立统一的交通协调部门，对交通规划、建设及管理实现一体化管理。

四是完善在用车监管制度，推动车辆保有结构优化。重视存量，调节使用，以重型载货车、黄标车、公交车、出租车等污染、耗能大户为重点，出台差别化的限行、年检、抽检措施。制定长效的老旧汽车报废更新制度，通过财税措施等加快淘汰高污染高排放的老旧车辆。

五是积极探索利用市场经济手段替代行政限购措施，调节私人汽车消费。建议在北京等限购城市，试点停车泊位证明作为购车前置条件的措施，以车位证明替代车辆限购措施。研究出台拥堵费、差别化的停车费用等经济手段调节汽车使用的措施。适度控制交通拥堵地段和繁华商业区域停车位数量以减少私人机动车出行，缓解交通拥堵。试点汽车税收改革，将汽车消费税和车辆购置税调整为地方税，将税收作为地方城市交通等资金的来源，并逐步建立以节能

为导向的汽车税制。

六是强化事中、事后监管，完善市场监管体系。建立由工业和信息化、环保、质检和交通管理等部门组成的生产一致性检查联合管理机构，加强对汽车及燃油流通和使用的监管力度，明确惩罚措施，实现政府管理从重事前向重事中事后的转变。严格查处和取缔非法报废汽车回收企业和市场。

# 序　二

## 汽车社会：我们如何发展得更加和谐

中国汽车技术研究中心主任　**赵航**

在整个20世纪，没有一种工业产品能够像汽车这样渗透到社会生活的方方面面。近年来，随着我国汽车保有量的迅速增加，汽车对人们的生产、生活和消费习惯产生了越来越重要的影响。但与此同时，与汽车相关的能源、环境、交通等问题也日益凸显。如何优化配置资源，推进汽车社会的和谐发展，就成为一个必须突破的课题。

### 一、汽车社会正深刻改变着人们的生产和生活方式

汽车社会是工业社会和经济发展到一定阶段，汽车大规模进入人们生产和生活，与自然资源、人口环境、经济发展等相互影响并形成一定行为规范的社会状态。汽车社会一词来自日语的“车社会”，20世纪六七十年代以来，日本进入到汽车快速普及时期，人际关系急剧变化，社会节奏明显加快，于是人们将这种汽车普及带来的新的社会状态命名为汽车社会。

国际上通常根据一个国家或地区的每人平均GDP、R值（R值=平均车价/每人平均GDP）、千人保有量等指标来判断一个国家或地区汽车市场的发展程度。综合汽车先导国家汽车普及的规律来看，一个国家或地区汽车市场（主要指乘用车市场）的发展可以分为孕育期、起飞期、普及期和成熟期四个阶段。一般当R值达到2~3，千人保有量接近或超过20辆时，表明汽车开始大规模进入家庭，汽车市场步入普及期，从这时候起，就标志着这个国家或地区整体地进入了汽车社会。

汽车在国民经济中地位十分重要，产业关联度大，可带动机械、石化、橡胶、玻璃、电子等30多个相关产业的发展，在一国GDP增速、扩大就业、财税

增长方面发挥着重要作用。2010 年，我国汽车行业实现工业总产值 4. 34 万亿元，占全国规模以上工业总产值的 6. 13%；汽车及相关产业从业人员超过 4000 万人，占全国城镇就业人数的 12% 以上。汽车还影响着整个社会的经济结构和发展方式，这在美国的早期表现得比较明显。1880 年至 1920 年，随着汽车的大规模生产和普及，美国的汽车分期付款赊销约占新车销售的 70%，直接推动了信贷消费生活方式在美国社会扎根，加快了美国从生产型社会向消费型社会的转变，美国的经济增长也开始由生产驱动模式向消费驱动模式转型。

汽车的出现和普及，还逐步影响着人们的生活方式、生活水平乃至生活理念，丰富着人们的精神空间，并形成了独特的社会文化。美国被称为“车轮上的国家”，大型超市一般都在离居民区很远的地方，如果没有汽车几乎寸步难行。有些市中心居住小区停车设施不足，使得很多富人搬出这些区域到其他地方居住；有些超市和商业设施由于没有配备足够的停车位，也使得门前冷清，生意惨淡。汽车使得美国人不断移居和流动，并改变着美国的人口布局。20 世纪上半叶，随着汽车的普及和道路基础设施的发展，美国工商业逐渐转移到地价低廉、物流便利的郊区，中心城市变成了金融管理中心。城市居民因为有了汽车，逐渐搬到郊区，银行、医院、百货商店等纷纷在郊区重新建立起服务网，这样汽车又把中心城市周围的卫星城和小镇联结成现代化的大都市。汽车普及在很大程度上缓解了城市人口过于密集、乡下生活与世隔绝的问题，使城市有可能趋于离散，并出现了许多市郊卫星城。

## 二、汽车社会的发展要着重把握好几个关系

在汽车社会里，汽车不仅仅是一种交通工具，更是社会的组成部分，研究汽车社会就必须跳出汽车产业，从全社会的角度来研究汽车如何融入社会，特别是要重点把握好以下四个关系。

一是把握好汽车与其他交通运输方式的关系。现代城市交通运输网络要求公路、铁路、民航等各种交通运输工具协调发展、分工协作、有机结合，形成布局合理、连接贯通的综合交通运输体系。首先，为缓解交通拥堵，城市交通应公交优先（大城市应以轨道交通为主），以小汽车出行为补充。其次，发展小汽车出行的同时，更要关注行人、非机动车安全便捷出行。第三，应将汽车与其他运输工具、私人交通与公共交通、市内交通与对外交通有效衔接，构建以枢纽为核心的交通衔接系统，提供不同运输方式之间的便利换乘。

二是把握好汽车与道路的关系。当前城市道路建设及管理正成为制约我国城市交通可持续发展的瓶颈，城市建设、道路规划设计和安全设施投入缺乏前

瞻性和预见性。很多城市还是按照自行车或公交车出行的方式设计的，城市道路网等级结构和布局结构不合理，中心区域道路交通压力过大。城市交通管理理念、技术手段落后，交通管理只重视机动车而忽视非机动车，行人横穿马路、自行车乱停乱放等降低了交通流量；停车占道缺乏有效管理、交通事故不能及时处理，造成了人为堵塞。在汽车社会，畅通的道路交通网络和科学的交通管理手段是交通畅通的关键因素，因此必须着力推进汽车与道路的质量和数量、道路行车规范等协调发展。

三是把握好汽车与城市建筑的关系。城市交通系统包含的不仅仅是车和路，还与城市建筑息息相关，既要统筹考虑建筑密度和容积率，也要合理布局公交站点、停车场等基础设施。当前，我国一些城市建筑和交通脱节现象严重，土地开发强度超过了道路的疏散能力和停车位的供给能力，局部区域土地超强度开发给周边交通造成了巨大压力。研究表明，容积率在 1.6 以上的住宅小区附近，如果不进行交通疏导，就很容易造成拥堵。另外，停车场等静态交通设施的供给也远远低于实际需求，据相关统计，北京市内停车位与机动车之比仅为 0.63∶1，远低于国际通行的 1.15～1.3∶1 的标准。

四是把握好汽车与城市规划的关系。交通技术和交通方式的每一次革新都对城市的增长、城市的内部结构、城市的效率等产生巨大的影响，特别是汽车对城市空间形态的冲击最大，影响最深。城市规划应处理好城市交通与城市功能、道路建设和城市综合建设等方面的关系，将交通战略与运输规划的研究纳入城市的发展策略中。要改变城市功能区过度集中的局面，采取分散城市功能的方式。还要根据城市功能、规模等因素，因地制宜确定合适的城市容积率，不同城市或同一城市内不同区域，其容积率都应有所区别，比如中心城区外建筑的容积率可以高些，轨道交通沿线的容积率可以大大高于其他区域。

### 三、整合资源，构建和谐汽车社会

汽车在为社会发展做出贡献的同时，也带来了环境、能源、交通、安全等一系列问题。构建和谐的汽车社会，需要动员多种资源，整合各种要素，依靠全社会的力量来实现。

一是采取综合措施提高环保水平。在汽车环保方面，虽然相关部门一直重视汽车排放等强制性技术法规的管理，但仍然存在一些不足，比如重视新车排放标准的研究实施而对在用车缺乏有效的管理；不重视汽车报废对环境的影响；过度关注汽车行业本身，而忽视了对相关行业的协同管理。为此，应采取以下综合措施：①强化在用车的排放管理，建立在用车监测与维护制度，强制维修

排放不达标的车辆；②加快老旧汽车报废更新，加速淘汰高排放车辆；③加强标准制定与实施，提高车用油品质量；④生产企业在汽车设计和制造阶段应充分考虑产品的可回收利用性，积极采用绿色材料、可拆解性设计、可回收性设计，从源头上为提高汽车产品回收水平创造条件；⑤要培育绿色出行文化，鼓励市民选择公共交通出行。

二是节能要人、车、社会共同努力。汽车社会的可持续发展必须高度重视节能，目前我国单车油耗水平仍然较高，2010 年我国乘用车新车平均燃料消耗量为 7.7L/100km，比日本高近 2L/100km，比欧洲 2006 年的油耗水平还高 1L/100km 左右。其中的原因一方面是因为汽车保有量急剧上升导致了车用燃油消耗量的增长，另一方面是单车油耗水平偏高、家庭首次购车为主的消费特征以及不科学的消费文化所导致的车用燃油消耗量的增长。节能工作需要社会力量协同作用：①应建立汽车产品节能管理制度，在重视产品节能的同时，也要重视汽车及相关零部件企业的生产节能；②应将发展节能汽车作为当前及今后相当长一段时期内汽车行业的工作重点，大力推广能效显著的混合动力汽车等节能产品；③要运用燃油税等经济手段调节在用车使用；④要提高燃料消耗量标准，促进汽车节能技术提高；⑤汽车使用中要鼓励合乘，通过减少上路机动车数量以降低能耗。

三是发挥社会各方面力量治理交通拥堵。交通拥堵不仅是汽车和道路的问题，也涉及城市规划、空间布局、政府管理、经济发展、文化等多方面问题，需各方力量群策群力、科学统筹、共同解决：①加强城市规划的前瞻性，超前引导新市镇、轨道交通、工业区等建设，充分协调道路与建筑，办公、商业与生活的关系；②优先发展公共交通，主要是发展“不占路”的地铁、轻轨交通，如日本东京，轨道交通网络发达是其城市特色之一，绝大多数东京市民出行首选轨道交通，有效缓解了地面交通压力；③因地制宜提供多种换乘接驳方式，包括 P（停车）+R（换乘）、自行车换乘、小区巴士等；④加快停车设施建设，要求新建住宅区、办公楼、商业建筑等必须配套建设停车设施，鼓励发展多层停车场（楼）、机械式立体停车场，鼓励社会投资建设各种类型的路外公共停车场，积极推动停车产业化发展。

四是增强交通安全措施的有效性和针对性。交通安全关系到群众的安全感和社会的公共安全。当前，我国道路交通安全管理还存在以下突出问题：①交通事故统计不完备，造成交通事故的处理和全国道路宏观统计不适用于相关的技术研发和安全标准、法规的制定；②相关管理措施缺乏针对性，由于统计数据针对性不强，如主要事故中碰撞形态不完整，导致相关部门无法通过数据分

析掌握事故发生的原因，从而无法加强对事故的合理预防以及科学管理；③交通事故现场应急处理不足，造成交通拥堵和二次事故。为此，应从以下几个方面来增加交通安全措施的有效性和针对性：①保险公司、汽车企业、独立研究机构等社会各方应共同参与数据调查统计分析工作，加强对一般交通事故的统计分析和国家交通安全的体系建设；②加快制定安全标准，加强对机动车生产厂商的监督检查，提升机动车辆安全性能；③深入开展宣传教育，提高全民的交通安全意识。



# 前言

随着国民经济的快速增长和居民消费能力的提升，“汽车”这种以前的奢侈消费品，正加速驶入我国的寻常百姓家。汽车的快速普及在改善人们生活水平、促进消费结构升级的同时，环境污染、能源安全、交通拥堵、道路安全等问题也开始逐渐显现，这对政府管理与社会的可持续发展提出了新的挑战。针对愈演愈烈的城市车辆限购趋势，为借鉴发达国家进入汽车社会的发展规律及管理经验，推动人、车、社会和谐发展，在国家发展和改革委员会等部门的指导下，中国汽车技术研究中心、国家信息中心、大众汽车集团（中国）联合成立了课题研究工作组对中国汽车社会发展情况进行专门研究。

在课题的研究过程中，国家发改委、工信部、财政部、商务部、住房和城乡建设部、环保部、国家能源局、国家税务总局、国务院发展研究中心、城市公共交通协会、交通运输部科学研究院、中石化、社科院、北京市发改委、美国能源基金会等部门和企业专家为本课题研究提出了专业并富有价值的意见和建议。为履行社会责任，大众汽车集团（中国）积极参与，大力支持课题研究。同时，本课题还得到了欧洲汽车工业协会、日本汽车工业协会、通用中国、丰田中国、日产中国、标致雪铁龙中国、雷诺汽车等协会和企业的积极支持。

《中国汽车社会发展报告》一书经过全体课题组人员的不懈努力已经完稿，共分为总报告、汽车普及与汽车社会、汽车普及与能源、汽车普及与城市交通、汽车普及与环境保护以及我国停车场发展政策研究六个部分。本书不是系统地讲述汽车社会理论，而是在众多汽车行业内外专家的指导及参与下，从不同角度深刻剖析了当前及未来汽车产业发展面临的复杂社会环境，包括汽车社会产生的必然性、社会各群体的责任与义务、汽车管理体制与市场机制等，具有较强的社会公益性，同时对于政府有关政策的出台也提出了建议。

第一部分是总报告，提出了“创新思维进行顶层设计，以结构调整推动汽车与社会协调发展”的总观点。

第二部分是汽车普及与汽车社会。汽车社会是工业社会和经济发展到一定

阶段，特别是轿车大规模进入家庭后出现的一种必然社会现象。该部分在剖析汽车社会概念的基础上，根据国外的趋势和我国国情，分析我国汽车普及的趋势及进入汽车社会的必然性。同时，还建立相关模型，运用统计数据与调查数据相结合的方式进行分析，对不同情况下汽车市场及汽车保有量进行预测，并在厘清汽车市场、保有量增长与汽车社会关系的基础上，研究汽车社会形态特征，预测我国进入汽车社会的不同阶段及其特点。

第三部分是汽车普及与能源。汽车普及引发了社会各界对汽车普及是否会导致能源短缺问题的担忧，如何应对这一问题引起了社会的普遍关注。该部分首先通过对能源相关问题的基本研究和国内外对比分析，得出关于汽车普及伴生的能源问题的几点基本认识，进而对导致能源问题的原因进行深刻剖析，并结合发达国家汽车与能源协调发展的国际经验，提出汽车与能源协调发展的主要实现路径和政策建议等。

第四部分是汽车普及与城市交通。城市交通问题日益严重，为了治理交通拥堵，一些城市出台了限制汽车消费的政策措施，其中影响最大的就是车辆限购政策。在治理交通问题时，通过行政手段抑制交通问题是否合理？城市交通问题产生的深层次原因是什么？科学合理的交通治理措施是怎样的？这些都在此部分进行了详细深入的分析。

第五部分是汽车普及与环境保护。汽车对环境质量的影响越来越突出，如何更好地发展汽车产业，推进汽车与环境的和谐共处将显得尤为重要。此部分对我国汽车污染防治形势进行了分析，并对造成污染的原因进行了深入的研究，最后依据我国目前形势提出了汽车环保治理的综合性政策措施建议。

第六部分是我国停车场发展政策研究。随着我国汽车保有量的不断增加和汽车普及率的不断提高，中心城市特别是大城市的停车问题已越来越突出，这一问题产生的原因是多方面的。此部分通过对我国停车场及停车问题的相关分析，形成了对我国停车场研究的基本认识，并依此提出了我国停车场建设和管理的政策目标与政策思路。

本书编写人已经在各个部分列出，尽管如此，仍有未列出者，敬请原谅。全书由中国汽车技术研究中心政策研究中心新能源汽车与财税政策研究室主任刘斌审稿。

本书的出版凝聚了许多人的心血，但由于时间仓促，有的观点恐有不妥之处，同时书中可能还有不少纰漏和不足，恳请读者给予指正。



# 目录

CONTENTS


致谢
序一
序二
前言

**总报告　创新思维进行顶层设计，以结构调整推动汽车与社会协调发展 ……………… /1**

**汽车普及与汽车社会 ……………… /9**

1　汽车与汽车社会 ……………… /10
1.1　汽车社会的由来 ……………… /10
1.2　汽车社会的动力源 ……………… /12
1.3　汽车的社会性问题 ……………… /14
1.4　汽车与社会的协同发展 ……………… /16
2　我国的汽车社会 ……………… /20
2.1　汽车产业是国民经济支柱产业 ……………… /20
2.2　汽车改变着社会生活 ……………… /25
2.3　汽车与社会矛盾凸显 ……………… /27
2.4　汽车社会与政府管理 ……………… /29
3　我国汽车社会的未来 ……………… /30
3.1　汽车饱和峰值远未来临 ……………… /30
3.2　汽车普及是社会发展的趋势 ……………… /32
3.3　汽车社会形态动态中调整 ……………… /37
4　构建和谐的汽车社会 ……………… /40
4.1　政府责任 ……………… /40
4.2　企业责任 ……………… /43
4.3　民众责任 ……………… /44

**汽车普及与能源 ……………… /47**

1　汽车普及与能源的关系 ……………… /48
1.1　汽车普及与能源消耗增长趋势分析 ……………… /48
1.2　我国车用能源供需现状及趋势 ……………… /51
1.3　对汽车普及与能源问题的基本认识 ……………… /63
2　汽车普及与能源问题深层次原因分析 ……………… /68

2.1　汽车工业方面的原因 …… /68
2.2　能源行业原因 …… /69
2.3　社会方面原因 …… /69
2.4　管理方面原因 …… /70
专栏　汽车全生命周期税负测算比较 …… /72
3　发达国家汽车能源战略政策及启示 …… /75
3.1　汽车与能源战略及政策国际比较 …… /75
3.2　小结及启示 …… /85
4　我国汽车与能源协调发展的路径分析 …… /87
4.1　汽车与能源协调发展路径总框架 …… /87
4.2　不同政策路径汽车行业节能潜力分析 …… /93
5　推动汽车与能源协调发展的政策措施建议 …… /109
5.1　总体管理思路 …… /109
5.2　政策措施建议 …… /111

**汽车普及与城市交通 …… /115**

1　汽车普及与城市交通的基本认识 …… /116
1.1　汽车普及与城市交通的关系 …… /116
专栏1　拥堵的本质——交通道路的过度使用 …… /118
1.2　交通问题产生的必然性 …… /118
专栏2　住房商品化制度改革加剧了城市交通拥堵 …… /121
1.3　解决城市交通问题的思路 …… /121
2　城市交通问题产生的深层次原因分析 …… /123
2.1　缺乏完善的城市交通法律法规体系 …… /123
2.2　交通管理缺乏市场导向的管理手段 …… /124
专栏3　限购的城市与措施分析 …… /125
专栏4　经济手段与限购——复杂的工程与无奈下的“懒政” …… /131
专栏5　京津冀都市圈限行一体化 …… /132
专栏6　香港——针对公务车“限购”，私人汽车用车费用高，建立以公共交通为导向的开发模式 …… /132
2.3　城市设计和交通规划缺乏前瞻性考虑 …… /134
专栏7　交通悖论 …… /135
专栏8　印度——完善体制管理，注重长期规划 …… /139

2.4　未确定适合各城市发展的交通模式 ………………………… /139
2.5　交通基础设施投资不足，公共交通发展迟缓 ………………… /140
2.6　交通管理体制、机制改革不到位 ………………………… /142
专栏9　我国交通行政管理模式 ………………………………… /143
专栏10　国外交通管理体制 ………………………………… /144
专栏11　公共交通——投资资金来源单一 ……………………… /147
专栏12　比价关系不合理——各项交通基础设施的服务收费未按照实际发生的社会成本建立合理的比价关系 ……………… /148
专栏13　伦敦——竞争性的专营权制度 ……………………… /148
专栏14　停车费究竟流向何处？ …………………………… /150
2.7　未出台有效的交通需求管理综合对策 ……………………… /151
2.8　未建立现代交通意识的宣传教育体系 ……………………… /153
专栏15　中国式过马路 ………………………………………… /154
3　解决城市交通问题的思路和措施建议 ………………………… /154
3.1　思路 …………………………………………………………… /154
专栏16　苏州新城的规划与实践 …………………………… /155
专栏17　香港——严谨规划土地开发，城市交通协调发展 ……… /158
专栏18　东京交通立体运输体系 …………………………… /162
专栏19　不同交通工具的差别化选择——构建城市综合交通体系 ……………………………………………………… /165
专栏20　斯德哥尔摩——效果最好的拥堵费政策 ……………… /167
3.2　改革措施建议 ………………………………………………… /170
专栏21　东京——没有“限购”的理性出行 …………………… /171

**汽车普及与环境保护 ……………………………………………… /183**

1　现状与问题 ……………………………………………………… /184
1.1　我国大气污染整体形势严峻 ……………………………… /184
专栏1　$PM_{2.5}$简介 ………………………………………………… /187
1.2　汽车尾气已成为大气污染的主要来源之一 ………………… /190
专栏2　汽车尾气中的主要污染物及其对人体的危害 ……………… /193
专栏3　历史上典型光化学烟雾事件 ……………………………… /195
1.3　几个“污染大户”是汽车尾气污染的主要贡献者 ……………… /195
1.4　燃油品质制约汽车排放标准升级 ………………………… /199

专栏4　发达国家协调推进排放标准与燃料标准 …………………………… /202
2　主要原因 …………………………………………………………………… /203
2.1　汽车污染防治的法律体系不健全 ………………………………… /203
2.2　汽车环保管理“重增量、轻存量” ……………………………… /204
专栏5　美国洛杉矶不断提高对在用车的环保监管能力 ……………… /204
2.3　“多头管理”现象突出 …………………………………………… /205
2.4　缺乏针对“污染大户”的根治措施 ……………………………… /205
2.5　汽车环保违法惩罚手段单一，“以罚代管”现象严重 ………… /206
2.6　油品提升面对多方面阻力 ………………………………………… /207
2.7　城市交通拥堵加剧了汽车尾气污染 ……………………………… /207
3　治理思路 …………………………………………………………………… /207
4　具体建议 …………………………………………………………………… /208

**我国停车场发展政策研究 ………………………………………………… /211**

1　城市停车场发展现状 ……………………………………………………… /212
1.1　城市停车场供求状况 ……………………………………………… /212
1.2　城市停车场空间分布 ……………………………………………… /212
1.3　城市停车场收费标准 ……………………………………………… /213
1.4　城市停车场建设政策 ……………………………………………… /216
2　当前停车场领域存在的问题 ……………………………………………… /217
3　停车场问题产生的原因 …………………………………………………… /220
4　我国停车场建设政策思路与建议 ………………………………………… /221
4.1　对停车场问题的基本认识 ………………………………………… /221
4.2　停车场发展的基本思路与对策建议 ……………………………… /221
5　《停车场法（管理条例）》研究 ……………………………………………… /223
5.1　出台《停车场法（管理条例）》的必要性和可能性 ……………… /223
5.2　《停车场法（管理条例）》框架研究 ……………………………… /224
6　日本、中国香港停车政策对我国的借鉴与启示 ………………………… /229
6.1　日本停车政策对我国的借鉴与启示 ……………………………… /229
专栏　车库法的管制对象和实施范围 …………………………………… /231
6.2　中国香港停车政策对我们的借鉴与启示 ………………………… /234

# 总报告

## 创新思维进行顶层设计，以结构调整推动汽车与社会协调发展

汽车的快速普及以及带来的广泛影响被称之为“車社会化”[㊀]或称之为进入汽车社会，随着我国经济发展和居民收入水平的提高，汽车在我国加速普及，汽车普及带来的社会发展问题也日益突出，有必要深入研究，探寻汽车与社会协调发展之道。

## 1　驶入汽车社会是我国经济社会发展的必然趋势

近年来，我国汽车市场快速增长带动汽车迅速普及，2014 年城镇居民百户家庭汽车拥有量为 25 辆，我国已跨入汽车社会门槛。随着我国居民收入的持续提高，我国汽车市场还将较长时期内保持增长，据国家信息中心预测，我国的汽车饱和点可能会到千人保有量达 400 辆左右，预计到 2022 年我国汽车市场还将保持 5% ~10% 左右的增长。汽车不断普及是进入汽车社会的前提，对我国来说，步入汽车社会还意味着将出现以下四个方面的显著变化。

1）汽车普及加快工业化进程和产业结构的优化，并推动生产方式的变迁和生产率的提高。德国经济学家霍夫曼对各国工业化过程中消费品和资本品工业的相对地位变化进行统计分析后得到的结论是，各国工业化无论开始于何时，一般具有相同的趋势，即在最初阶段，食品加工、纺织、烟草、家具等消费品工业占优势；在第二阶段，冶金、化学、机械、汽车等资本品工业迅速发展，消费品工业优势地位渐趋下降；在第三阶段，消费品工业与资本品工业达到平衡，而资本品工业出现快于消费品工业增长的趋势。汽车等资本品工业成为主导，能加快工业化进程，汽车消费也带动了保险、维修、物流等服务业的发展，推动了产业结构的优化。同时，汽车的快速普及也对规模化生产提出了新的要求，推动了生产方式的变迁和生产率的提高。例如，20 世纪初美国福特公司采用的流水线生产方式实现了汽车的标准化和大规模生产，降低了 T 型车的成本，使汽车这种曾经只能为少数有钱人享用的奢侈品成为了寻常百姓的代步工具，并影响了美国及全球工业生产模式；在 20 世纪 50 年代面临“资源稀缺”和“多品种、少批量”市场制约的情况下，日本丰田汽车公司采用的精益生产方式不仅能使企业不断提高生产效率增加效益，还能满足消费者对质量和快速交货的要求，精益生产方式在推动汽车产业发展的同时，也成为其他制造业的标准生产运作方式。

---

㊀　日语。日本 20 世纪六七十年代汽车大规模进入家庭，从而提出“車社会化”的概念。

2）汽车普及是我国消费升级的必然趋势，以汽车消费等为代表的大宗商品将成为扩大内需战略的重要商品。新中国60多年的经济发展史，实际上是消费结构不断升级的历史，从社会主义建设初期的老三件“自行车、手表和缝纫机”到改革开放初期的新三件“电视机、电冰箱、洗衣机”，发展到现在已经是住房、汽车、保险等超级“三大件”。“三大件”的财富象征从百元等级向千元等级再到万元、十万元等级的演变，反映的是老百姓的消费升级和生活方式的变迁历程。我国居民消费升级历经了传统的基本生活消费、生活大为改善的电器普及消费，目前正逐步向发展型和享受型消费转移以住房、汽车为主的新的消费热潮。同时，我国经济增长的“三驾马车”——消费、投资、出口中，出口对经济增长的带动作用已逐渐减弱，我国未来经济增长应更多地依靠居民消费结构的进一步升级，汽车作为重要的消费品无疑将发挥更大的作用。历史上，美国汽车消费的兴起对经济增长模式的改变就发挥了重要作用，1880年至1920年，随着汽车的大规模生产和普及，尤其是汽车分期付款赊销占到新车销售的70%左右，有力地推动了信贷消费生活方式在美国社会扎根，使得美国从生产型社会转向消费型社会，美国的经济增长也由生产驱动向消费驱动模式转型。我国汽车消费以及相应的汽车维修、保险等服务业的发展，也将为扩大内需、转变经济增长方式发挥重要的推动作用。

3）汽车产业已成为国民经济的重要支柱产业。汽车产业作为“工业中的工业”，其关联产业多，拉动就业效果明显，对财税收入贡献大。据测算，汽车产业每增值1元会带动国民经济增值约10.5元；汽车及相关产业从业人员占全国城镇就业人数的12%以上；2014年与我国汽车相关的税收占全国总税收的13.7%。

4）汽车普及改善了城市格局，将推动城乡一体化和城镇化建设进程。我国汽车的迅速普及促进了城市的扩张，改变了城市的整体格局。汽车普及使得工商业逐渐转移到地价低廉、物流便利的郊区，中心城市变成了金融管理中心，使城市有可能趋于离散，改变了城乡格局。在我国，汽车也提高了农民出行的机动性，推动了农村剩余劳动力向城市、城镇的转移，加快了我国城乡一体化建设的进程。

## 2 对汽车带来的社会问题应进行客观分析

尽管步入汽车社会将使得汽车在经济增长、社会和城市发展中发挥较大的推动作用，但随着汽车保有量的增加也不可避免地带来一些社会问题。当前我

国正处在汽车快速普及带来社会矛盾激化的时期，激化的突出表现是汽车普及与能源的矛盾、汽车普及与城市交通的矛盾、汽车普及与停车的矛盾、汽车普及与环境保护的矛盾。因此，针对这些矛盾激化的问题应专门进行深入研究。

除了这些公认的社会问题外，大家在评价、应对汽车社会问题的过程中，在思想认识上仍存在一些偏差。

1）延续原先的产业经济研究视角，在从社会视角分析汽车的影响方面存在不足。汽车社会不是研究汽车产业，而是在关注汽车对经济增长的作用的同时，更要关注汽车普及后对家庭、群体活动、自然环境等产生的影响，要从社会的角度研究汽车——研究汽车如何融入社会，它的介入给社会带来什么影响，以及社会行为规范（文化）和政府管理体系的改善。例如，交通工具的变革对城市的增长、城市的内部结构、城市的效率等都有巨大的影响，特别是汽车对城市空间形态冲击最大，影响最深。因此，也要研究汽车普及对人口与生态环境的影响，对城市和社区变迁的影响，以及对文化和传统习俗的改变。

2）有时认识略为片面，常常只看到汽车对社会的正面或负面影响。要么是只看到汽车带来的交通出行便利和汽车产业作为国民经济的支柱作用，而忽视汽车带来的问题；要么是只看到汽车带来的尾气污染、交通拥堵等问题，而对汽车拉动内需的重要作用、推动城乡一体化等作用视而不见。因此，采取的和汽车消费相关的政策措施容易走向两个极端——一味鼓励发展消费而不考虑外部环境制约或者大力限制购买。我们应从正反两方面来全面评价汽车的社会影响，既要肯定汽车对经济、社会发展的贡献，又要客观评价汽车带来的环境、能源、交通、安全等社会问题，在全面认识的基础上采取相应的管理措施。

3）对和谐汽车社会的准则缺乏共识，有待早日达成共识。出台有效措施形成合力。由于汽车普及速度过快，汽车企业、政府、车主、非机动车主并未对汽车社会达成共识。例如，我们尚未认识到汽车社会的一些准则，未认识到汽车社会是遵守规则的社会，所以车主、非机动车主、行人在道路交通中不遵守规则的行为频发；未认识到汽车社会应是更加尊重生命的社会，所以对交通安全缺乏关注，安全事故屡屡令人痛心；未认识到汽车社会更应是生活质量提升的社会，所以我们对汽车带来的健康和环保问题认识不足；未认识到汽车社会应是少取多予的社会，所以车主也会认为节能问题事不关己高高挂起。由于未形成这样的共识，我们可能会片面地认为问题的产生原因都在他人，缺少自我改善措施，政策、措施之间也缺乏有效的配合，难以形成合力。

认识上的偏差直接影响我们对社会问题的解决思路和措施，客观评价汽车普及与社会问题是我们解决汽车社会问题的基础，为此，我们在针对突出问题

研究的基础上，专门增加了对汽车普及与汽车社会关系的专题分析。最终确定从以下五个方面内容进行深入研究：一是汽车普及与汽车社会；二是汽车普及与能源；三是汽车普及与城市交通；四是汽车普及与环境保护；五是我国停车场发展政策研究。期望能通过这五方面的研究，为汽车社会问题的解决提供有益的借鉴和参考。

## 3 对我国汽车社会问题的基本认识

经过深入的研究，对汽车社会问题形成了以下四方面的基本认识。

1）汽车社会问题产生有其必然性，但长期来看将呈现倒U形结构，到一定阶段会逐步改善。汽车普及会带来汽车总量的持续增长，这会带来环保、能源、交通问题的集中爆发。但是长期来看，汽车带来的社会问题呈现一个倒U形的趋势——环境兹涅茨曲线表明，环境质量开始随着收入增加而退化，当收入水平上升到一定程度后环境质量随收入增加而改善。结合国际经验来看，汽车带来的社会问题也是开始阶段逐步恶化，然后到一定阶段逐步改善。日本治理$SO_2$、欧洲和日本的交通安全问题都呈现这样一个特征，即前期问题日趋恶化，到一定阶段后逐步改善。从能源来看，美国汽车普及带来了能源消耗较大的增长，但是达到一定程度以后会略微下降。当然，这些社会问题的逐步改善，不是一个自然而然的过程，其间也需要做很多的工作。

2）发达国家解决社会问题，并未采取依靠行政手段控制总量的措施，而是通过政府规制、技术进步以及一些外部成本内部化的措施来调整结构以解决社会问题。政府规制会带来一些效率的改进，根据波特假说，即Porter和van der Linde（1995）认为，环境规制为生产者改进企业生产率水平提供了可能。严格而恰当的环境规制可能有助于提高资源的利用效率，促进企业的技术进步和创新。汽车环保法规、节能法规可能带来同样的效果。财税手段也是社会成本内部化的一个措施。此外，科斯定理通过允许排污权的交易也可以实现环境的治理。例如，日本治理机动车尾气排放问题，一方面通过排放标准的不断提高，对汽车的购买、使用的成本，进行控制；另一方面，外部成本内部化，主要是加大使用私人汽车的一些社会成本，这个包括税收、拥堵费、排污权，同时更重要的是通过市场竞争，还有政府管制推动技术进步来实现结构调整。

3）我国的汽车普及与社会问题有其特殊性，应对措施的滞后性、缺乏全局性、针对性差加剧了矛盾的激化。缺乏法律法规体系、现行体制弊端、行政执法和社会治理水平欠缺以及社会问题的解决缺乏顶层设计，使得难以出台治本

措施。首先，在指导思想上，“堵而不疏”无助于问题的解决，缺乏结构调整的主线或无法出台有效的结构调整措施。从管理措施来看，“摸石头过河”和“眉毛胡子一把抓”的管理措施只能部分缓解，甚至加剧社会问题，管理过于依靠行政手段，缺乏市场导向。从管控对象看，目前社会问题的加剧主要是存量导致的，而实际管理措施更多地针对增量，以新车管理为主，对在用车缺乏有效措施，使用环节的经济调节措施缺乏。此外，社会问题解决措施的滞后，以及在停车设施建设等问题上欠账太多，也使得矛盾不断积累。

4）汽车社会问题的解决需要创新思维，从控总量为主向调结构为主转变。由于随着经济活动的增强，汽车的消费需求肯定会增长，汽车保有总量难以从根本上得到控制，而且管控反而使得其成为稀缺资源。政府直接管控汽车总量也不利于汽车技术进步，政府管控缺乏市场导向和技术导向。因此，应通过政府规制、技术进步和外部性内部化的措施相结合，不断推动结构的调整优化实现社会问题的解决。

## 4 建议以结构调整为主线，推动汽车与社会协调发展

基于以上对汽车社会问题的一些认识，我们建议以结构调整为主线，实现汽车与社会协调发展。结构调整也是解决能源、环保等问题一举多得的措施。结构调整中，应针对庞大的存量，而不能只关注增量；应针对使用，而不是拥有；应针对污染、耗能大户，而不是众多的散户。具体可采取更多的社会成本内部化的经济措施，让企业和消费者自主选择。为此，特提出以下建议。

1）充分利用市场机制，由行政手段调控为主向经济手段等社会成本内部化路径转变。各国在快速城市化和汽车普及时期几乎都出现过交通拥堵问题，但各国基本上都没有简单地采取“总量控制”限制汽车购买的措施，而是采取针对性的经济手段引导控制私人汽车出行，优化城市交通结构，缓解交通拥堵状况。我们可借鉴其中采用的一些措施来推动社会问题的解决，如：增加汽车使用环节税负，减少机动车出行；鼓励合乘等措施，提高私人汽车利用效率；适时适度提高停车收费标准总水平，增加机动车使用成本；借鉴世界上收取拥堵费的国家和城市，对部分拥堵十分严重的城市区域试行征收拥堵费。

2）现行汽车行业管理体制、机制中的问题影响产业发展，应通过法制化管理解决。我国车辆管理属于行政管理范畴，缺乏法律依据，现行“铁路警察各管一段”的车辆管理体制涉及众多政府部门且管理边界不清晰、随意性大，缺

乏合力，这使得既无法出台标本兼治的综合性措施，也容易造成政出多门、管理缺位和错位，以及实施中约束力低、随意性大等问题，不利于推动汽车相关社会问题的有效解决。建议尽快研究《道路机动车辆法》等法规出台的可行性，推动行业管理由行政管理向法制化管理转变。坚持依法治国，研究制定《道路机动车辆法》，建立起对道路机动车辆产品环保、安全、节能三位一体的法制化管理体系，政府职能部门依法对道路机动车辆的设计、准入、制造、注册、检验、缺陷管理、维修保养、报废回收等环节进行管理，做到责权分明、程序公开、操作方便、易于监督。研究制定《停车场建设和管理条例》，明确停车场建设规划、资金来源、综合利用、经营管理、奖惩措施等。

3）合理建设和布局停车场对改善动态交通状况有积极作用，应采取差别化措施推动城市发展和产业发展实现双赢。一方面，建议城市车辆管理由行政性限购改为凭车位证明购车，针对小区、单位停车位以供给侧管理为重点，按照“增加供给、一车一位、停车入位”的原则，通过增加供给，逐步改变我国长期以来住宅小区停车场配建标准过低，汽车保有量和车位数量之间较为严重的失衡状况，从而实现车与车位的协调发展，最终实现“一车一位”的状态，这样既有利于实现投资拉动经济增长，又有利于汽车产业发展。另一方面，对市中心区域公共停车位的管理应以需求侧管理为主，按照“适度供给、价格调节、促进周转”原则，采取有限供给、适当限制，运用价格机制调节以促进周转为目的来减少私家车出行，从而推动城市动态交通的畅通。

4）财税政策是有效的经济手段，应继续深化财税体制改革，优化汽车结构，解决能源、环保问题。首先，改革中央、地方税收收入权限，建立财权与经济社会事权匹配的税制。消费税、购置税调整为地方税（改变生产型导向的税收），税收作为地方城市交通等资金来源。其次，调整消费税征收范围、环节、税率，发挥消费导向作用。建议将乘用车消费税纳税环节由生产环节后移至零售环节，成品油消费税的纳税环节也建议由生产环节往后移动，例如移至批发环节。再次，应建立节能导向的汽车税制。研究将车辆购置税计税依据由计价 10% 调整为根据燃料消耗量差别化征收。免征新能源汽车购置税一直实施到 2020 年。

5）汽车行业自身必须在节能、环保、交通安全等方面积极发挥企业的社会责任。汽车企业应以节能、环保、交通安全等为基础，实施相应的研发和产业化计划，积极遵守国家节能、环保、安全等法规，尽快研发推出低排放或环保汽车，以及推动新能源汽车普及和培养绿色消费观。此外，还应在税收贡献、就业贡献、社会公益、商业道德等方面发挥积极作用。

中国刚刚进入汽车社会，还有许多没有小轿车的家庭，他们也许都有一个轿车梦！尽管我国迈入汽车社会面临着环保、交通等诸多压力，但是坐在轿车里的我们，却不能采取禁止别人买车、扼杀别人梦想的方式来解决这些问题！

# 汽车普及与汽车社会

**编写人员**

李伟利，经济学硕士，高级经济师，国家信息中心信息资源开发部制造业信息处处长，负责本部

[illegible]

加入 WTO 以来，我国汽车市场快速增长，汽车保有量快速增加，汽车消费走入家庭，汽车迅速地改变着人们的生活。汽车的影响已经超越了汽车产业范畴，由汽车普及所引发的社会生活、社会关系等方面的变革正在悄然发生——汽车社会开始形成。

# 1 汽车与汽车社会

1886 年，现代汽车诞生在德国，最初的汽车由于价格昂贵，只是少数富人的奢侈品。直到美国福特 T 型车的出现，大规模生产方式大幅降低了汽车的成本和价格，汽车开始进入普通家庭。经过 100 多年的发展，汽车作为最广泛接受的交通工具，已经改变了人类的生活方式，影响着家庭生活、社会经济、自然环境等社会的各个层面。

## 1.1 汽车社会的由来

现代汽车大规模进入社会最先发生在美国，正是因为汽车在社会中的高度普及，美国才被人们称为“车轮上的国家”。

20 世纪初，随着福特 T 型车在美国实现大规模生产，汽车价格大幅度下降。1909 年，T 型车最初价格为 850 美元，到 1913 年价格降至 540 美元，当时汽车装配线工人可以用四个月工资买一辆 T 型车。到 20 世纪 20 年代，汽车价格已经降至 260 美元[㊀]。随着汽车价格大幅下降，汽车开始大规模进入美国社会，1925 年美国汽车保有量达到 1744 万辆，千人汽车保有量超过 150 辆，百户家庭汽车拥有量达到 60 辆。到 1950 年，美国百户家庭汽车保有量超过 100 辆，意味着美国平均一个家庭拥有了一辆汽车。

随着汽车越来越广泛的使用，汽车对美国人日常生活的影响日益深入。汽车作为更加舒适、便捷的交通工具，成为人们日常出行的首选。从 20 世纪 40 年代开始，在大多数美国城市中，使用内燃机的小轿车开始取代有轨电车成为最主要的城市交通工具。

便捷高效的汽车交通推动了城市空间向外扩展，尤其是第二次世界大战以后，美国城市人口大规模向郊区转移，而汽车在美国居民生活郊区化过程中也起到了关键作用，由于生活在郊区，美国家庭妇女需要开车购物、开车接送孩

㊀ *Cars*：*Early and Vintage*，1886—1930. London，UK：Grange-Universal。

子上下学。到1975年，美国2.13亿人口中有73%居住在大都市的周边区域。商业也开始从中心城市向郊区转移，拥有充足停车位的大型购物中心（Shopping Mall）开始出现，郊区化的购物中心逐步增加。以洛杉矶为例，20世纪30年代中心城区占据了全部零售贸易的75%，到20世纪60年代这一比例下降到8%[㊀]。

随着汽车的普及，汽车开始进入到艺术创作中，包括音乐、小说以及电影。1905—1908年，有超过120首歌曲是以汽车为主题的。与汽车相关的新的社会事物开始出现，汽车银行、汽车旅馆、汽车电影院等进入美国人们的生活，把车停在巨大的电影幕布前舒适地观看电影成为美国青少年的热点。对于美国人来说，汽车是人生的里程碑，开着人生第一辆汽车与女孩约会是长大成人的标志。

汽车本是无生命的机器，在汽车与社会的相互融合过程中，汽车与人密不可分，汽车融入美国人的生活方式和生活理念中，一个以汽车为象征的美国文化逐步形成。

日本在20世纪六七十年代，汽车也开始大规模进入家庭。1961年，日本千人汽车保有量为20辆，到1970年，千人汽车保有量增长到140辆。汽车大规模进入社会引发了类似美国的诸多社会变化。日本国语研究所在翻译“Motorization”一词时，提出了“車社会化”的概念来描述这一社会现象，着重强调汽车普及对社会带来的影响以及产生的一些变化，如生活方式、人际关系、生活节奏等。

从理论上讲，汽车社会是人类社会发展过程中的一个阶段。社会一词没有十分正式明确的定义，马克思在分析社会的本质时提出：“社会——不管其形式如何——究竟是什么呢？是人们交互作用的产物。”[㊁]，人与人之间通过家庭关系、社会文化和传统习惯等多种社会关系联合起来就形成了社会，社会是在人们的相互交往过程中逐步形成的一种稳定形态。

人类社会是一个具有很强的自组织、自调节功能的有机系统，社会生活的各种要素是相互关联、相互制约的有机整体，具有不断发展进步的特征。从宏观层面而言，生产力与生产关系的矛盾推动着社会整体变革。从微观层面而言，技术进步促进了社会的微调，如冶炼技术的进步推动人类社会从石器时代，发

㊀ Martin V. Melosi, The Automobile Shapes The City。

㊁ 《马克思恩格斯选集》第4卷，第320页（北京人民出版社，1972）。

展到青铜器时代，又进一步发展到铁器时代；制造技术的进步推动人类社会从农耕社会发展到机器社会，随后又发展到信息社会。每一个新的社会形态的出现都标志着人类社会的进步，都是社会进步的里程碑。交通工具作为人类生活不可或缺的一部分，交通工具的进步必然会推动社会向前发展。直立行走是人类出现的标志之一，依靠双脚成为人类最为原始的出行方式。直到人类开始驯服野马后，马成为人类几千年发展史中最便捷的交通工具。“一骑红尘妃子笑，无人知是荔枝来”向我们形象地展现出马在古代中国交通的缩影。第一次工业革命将人类快速交通带入蒸汽机时代，蒸汽火车和轮船的出现极大地方便了世界各地区经济交往和人员往来，人类社会也随之从农业社会进入工业社会，人们可以通过乘坐轮船、火车等到达更远的城市。内燃机汽车是第二次工业革命的重大科技成果，由于不依赖于固定的轨道，汽车成为一种代表自由、便捷、高效的交通工具得到广泛的接受，并深刻地影响、改变了社会。

总之，汽车社会是汽车渗透和融入社会以后形成的新的社会形态，是一个经济、文化、生活等社会各方面在内的都含有汽车特征的新型社会体系，其典型特征是汽车成为人们相互交往的重要载体。汽车的普及扩展了人们的出行空间，丰富了人们的生活，汽车不仅是一种交通工具，而且融入人们的生活方式和生活理念中，成为人们社会生活的重要组成部分。

## 1.2　汽车社会的动力源

消费需求是社会再生产的终点和新的起点，是经济增长和社会发展的内在动力。汽车社会发展的动力也来源于消费需求。

人的消费需求是有层次性的，按照马斯洛需求层次理论，人的需求从生理需求到自我实现需求，像阶梯一样逐步递进。从人的个体属性和社会属性划分，人的消费需求可以分为生存需求和社会需求两大类。生存需求是人类最为原始的需求，满足人们对吃、穿、住的需要。社会需求是人们进行社会活动所形成的需要，包括交通需求、娱乐需求等，是更高层次的消费需求。德国统计学家恩格尔研究了收入增加对消费需求支出构成的影响，提出著名的恩格尔定律，其基本内涵是随着收入的增长，人们的消费需求重点将逐步从食品转向服装、交通、娱乐服务以及教育等领域，人类的这种需求升级导致了消费结构的升级变化。

国际经验表明，人类这种消费结构的升级是随着居民收入的不断增长而逐渐形成的。19 世纪 90 年代初期，美国家庭消费支出（表 2-1）的主体是食品和衣服等基本生活需求，1901 年美国家庭在食品方面的支出占家庭总支出的

42.5%，衣服方面的支出占比为14%。20世纪20年代，美国家庭在交通上的支出比例逐步提升，1918年交通需求支出占家庭总支出的3.1%，到1935年这一比例提升到8.3%，到1972年该比例升至19.3%，而用于食品支出已下降到19.3%。

**表2-1　美国家庭消费支出结构变化**　　（单位:%）

| | 1901年 | 1918年 | 1935年 | 1950年 | 1960年 | 1972年 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 食品 | 42.5 | 38.2 | 33.6 | 29.7 | 24.3 | 19.3 |
| 衣着 | 14.0 | 16.6 | 10.6 | 11.5 | 10.4 | 7.8 |
| 住房 | 23.3 | 23.3 | 32.0 | 27.2 | 29.5 | 30.8 |
| 交通 | — | 3.1 | 8.3 | 13.4 | 14.7 | 19.3 |
| 医疗保健 | 5.2 | 4.7 | 3.9 | 5.2 | 6.6 | 6.4 |
| 娱乐 | 2.7 | 4.5 | 5.4 | 4.4 | 4.0 | 8.6 |
| 其他 | — | — | — | — | — | — |

日本消费结构也表现出相同的发展特征，1963年日本家庭在食品饮料方面的支出占消费总支出的41.6%，1975年下降到35.7%，1990年下降为28.6%。而用于交通的消费支出逐步上升，1963年日本家庭用于交通和通信的消费支出占3.3%，1975年上升到6.1%，到1990年这一比例上升到9.5%。

消费是生产的最终目的，消费结构的升级必然导致生产结构的升级，消费结构的变化也决定了产业结构调整的方向。人均GDP在1000~3000美元期间消费结构的明显升级必将带动相关产业的升级，在人均GDP达到1000美元之前，工业以轻工业为主，其后就转入重化工业化发展阶段，汽车作为重要的重化工业直接消费产品在其中起着相当重要的带头和支撑作用。

考察世界工业发展的历史，可以看出从轻工业向重化工业、再到技术密集型工业的演进是大国工业化的一般规律。在工业化初期，轻工业发展直接满足人们的生活需要，且具有投资少、建设周期短、见效快的特点，是发展的重点。但随着工业化程度的提高，人们的购买力不断提升，消费重点开始转向高档耐用消费品，这样就导致轻工业需求弹性下降。激烈的竞争使得轻工业企业逐步开始用更先进高效的设备替代传统设备，从而带动装备产业的快速发展，使之成为国家重工业化的最重要的市场拉动力。重化工业强大的关联效应带动经济总量在短期内迅速扩张，与重化工业关系密切的金融、保险、物流等服务业得到较快发展，在此过程中也积累了大量的资金、技术以及人力资源，推动产业结构继续升级。所以说以汽车产业为典型代表的重化工业化阶段是许多大国工

业化进程的必经之路。从国际上大国的实际发展经验来看，几乎所有完成工业化的大国都是经历过重化工业阶段的积累而获得工业高度化的前进动力。

综上所述，汽车社会是消费结构升级的必然结果，是人们需求层次逐步提高的必然，消费结构升级带动产业结构升级，从而对经济和社会的发展产生了内在推动力，使得汽车社会成为人类社会发展的必经阶段。

## 1.3 汽车的社会性问题

总体上看，汽车推动社会发展呈现出阶段性特征。汽车普及初期，汽车消费从高端消费群体向一般普通大众扩散，汽车成为人们出行重要的交通工具，汽车的普及促进了经济社会的发展。但是，汽车保有量进一步大幅提升，一系列社会问题随之而来，汽车尾气污染、城市交通拥堵、交通安全等问题困扰着社会发展。

尾气污染是汽车引发的一个备受关注的社会问题。随着工业污染大幅增加和汽车大规模普及，城市空气污染日益加重，（$SO_2$）、（CO）等大量有毒气体在城市上空聚集。美国、英国、日本等工业化国家先后出现环境危机事件，1948年美国多诺拉烟雾事件，1952 年美国洛杉矶光化学烟雾污染事件、英国伦敦烟雾事件，以及 1973 年日本四日市哮喘事件等环境公害事件相继发生，导致大量人员伤亡。汽车环境问题成为汽车社会先行国家普遍关注的一个问题。

随着汽车的普及，交通安全问题也逐渐为人们所重视。从历史上看，虽然道路交通事故不是汽车时代所特有的，在马车时代交通事故就已经存在，但是不可否认，正是由于汽车大规模普及，道路安全事故问题才成为一个社会性问题，这个问题受到世界各国广泛重视。人类历史上有史料记载的第一起汽车致死交通事故发生在 1899 年的纽约，一名名为海伦·布丽丝的妇女被汽车碰撞后身亡。进入 20 世纪六七十年代，美国道路交通事故多发，道路交通死亡人数不断上升，1960 年美国道路交通事故死亡人数达到 36399 人，1970 年美国道路交通事故死亡人数达到顶峰（52627 万人）。

交通拥堵是随着汽车普及到一定程度才出现的，汽车本身作为交通工具给人们带来了交通的便捷，但是汽车数量的急剧增长，使得道路交通超出负荷，导致城市车多拥挤且车速缓慢，尤其是在上下班高峰和节假日更易出现。20 世纪以来，随着汽车快速增加和使用，交通拥堵一直困扰着世界各国城市的发展。

从表面上看，汽车引发的这些社会问题是随着汽车保有量的增加而逐步显现的，是汽车交通需求快速增加与社会资源供给不足之间的矛盾引发的，实际从根源上看，产生这些社会性问题的根本原因在于汽车在使用过程中的外部性。

外部性是指，“任何用途或地方的资源边际增量带来的有形物品或客观服务的净产品总和中的这样一部分，该部分首先——即出售以前——由资源的投资人所获得。这有时等于，有时大于，有时小于社会净边际产品。”[㊀]通俗地说，外部性是指一个经济主体在自己的活动中对其他人的福利产生了一种不利影响，这种不利影响带来的损失都不是由生产者或消费者本人所获得或承担的。通常表现为某个经济行为个体的活动使他人或社会受损，而造成这种损失的人却没有为此承担成本，或仅承担了部分成本，这就导致用户的成本付出小于其实际的社会成本，从而导致社会问题的出现。

汽车的使用可以给人们带来便捷的交通体验，扩大人们的活动范围，提高人们的生活水平，促进生产和就业，推动社会的发展。同时汽车具有较强的外部性，汽车在使用过程中需要占用大量的社会公共资源，虽然在购买和使用中，使用者付出了一定的成本，可是这种付出远远小于汽车实际占用的社会成本，从而导致了汽车社会问题的形成。

交通拥堵问题就是如此。众所周知，道路是汽车使用中必不可少的资源，是典型的公共产品，通常由政府投资兴建，为全社会成员共同拥有和使用，具有公共性和排他性的特征。公共性决定了道路可以由包括汽车、行人等所有的社会成员使用，排他性则决定了道路一旦被某个主体占用，其他主体则无法同时使用。汽车出行时使用者承担的成本包括购置维护车辆、燃料费用和出行的时间价值等，由于道路的公共性和排他性，在使用过程中还产生了一些成本，如挤占行人通行等对其他交通方式的剥夺。在交通顺畅时各种方式都可以顺利通行，这时社会成本就比较小，社会成员可以承担；在交通拥堵时，大量的汽车缓慢前行，加大了道路占用，严重增大了社会成本，这些社会成本是由全部与交通相关的社会主体承担的。当拥堵到了一定程度，这些社会成本就超出了社会公众的承受能力，成了社会问题。

环境问题亦是如此。自然环境本身是一种公共物品，为社会全体成员共同拥有，具有公共性和稀缺性的特征。汽车在使用过程中，不断地通过燃烧燃油获得动力，同时将燃烧的废弃物排放到大气环境中，其中废气含有的很多化合物会污染空气，主要有固体悬浮微粒、一氧化碳（CO）、二氧化碳（$CO_2$）、碳氢化合物（HC）、氮氧化合物（NOx）、铅（Pb）及硫氧化合物（SOx）等，这些污染会威胁人类的健康，而排放者却很少或者没有为这种污染行为付出应有

㊀ 庇古（Arthur Pigou），《福利经济学》（1920/1932）（上卷第147页）。

的成本。当然大气环境有一定的自净能力，进入大气的污染物，在经过自然条件下的物理和化学作用，既可向广阔的空间扩散、稀释，使其浓度大幅度下降，也可受重力作用及雨水冲刷，使较重的颗粒沉降到地面上；在光的照射和其他物质的参与下发生分解等，使空气得到净化。但这种自净能力是有一定限度的，当汽车排放的污染物总量在当地大气环境的自我净化能力范围内时，自然环境本身承担得了这些成本，没有给人类带来明显的危害。但当污染物排放总量超过环境自净能力后，这些污染的危害成本就由全体社会成员共同承担了，这也使得环境污染成了一个严重的社会问题。

总体上观察可以发现，汽车引发的所有社会问题都具有一些共同的典型特征。首先，汽车引发的社会问题都出现在汽车的使用环节，如环境污染问题是汽车使用中的尾气排放所致，安全问题与汽车使用息息相关，交通拥堵更是直指汽车使用，很少有问题与汽车的保有量直接相关。其次，这些问题都是由汽车使用中的外部性而形成的，汽车在使用过程中要消耗能源和资源，排放一定的污染物，在汽车普及的初期，在用的汽车数量较少，外部性累积的数量较少，社会和自然环境能够将其消化掉，外部性不明显；随着汽车的大规模普及，人们没有改变汽车使用的方式与特征，导致在用车使用量越来越大，外部性的累积量越来越大，超过了社会和自然环境的承受能力，就以社会问题的形式表现出来。

## 1.4　汽车与社会的协同发展

汽车社会问题的凸显使得人们对汽车社会的发展方向提出了较多的疑问，甚至有些人提出了限制汽车发展的主张，这些主张是建立在对汽车问题成因的错误认识基础上的。发达国家的发展实践表明，汽车的社会性问题是可以得到解决的，它不应成为汽车发展的桎梏。

**（1）汽车与环境：动态中趋于友好**

现在说到汽车对社会自然环境的影响，人们第一个想到的必然是汽车尾气。但当汽车开始进入美国社会时，汽车一度被认为是解决马车对城市环境污染的有效方法。据美国历史学家 Clay McShane 估计，在 19 世纪中后期的纽约，每天有 350 ~600 吨的马粪产生，而且大部分丢在街道上，城市街道充斥肮脏、恶臭，苍蝇满天飞，汽车为城市带来了清洁的街道。然而，随着工业污染大幅增加和汽车大规模普及，城市空气污染日益加重，二氧化硫、一氧化碳等大量有毒气体在城市上空聚集。

针对日益恶化的生存环境，发达工业化国家城市污染控制走上了漫漫长路，

经过几十年持续对工业废气、汽车尾气的控制，最终取得了令人瞩目的成效，城市空气质量逐步改善。洛杉矶地区臭氧体积分数超过 1 级警报值（$200\times10^{-9}$）的天数从 1977 年的 121 天降至 1996 年的 7 天，并于 1999 年完全消失。1975 年的伦敦，雾日已由每年几十天减少到了 15 天，到 1980 年则进一步降到了 5 天。1985 年日本大气二氧化硫的体积分数为 $6\times10^{-6}$，约为 1973 年的 30%。当前各发达工业化国家，针对汽车常规污染物和温室气体排放实施了更为严格的排放标准，并制订了清洁汽车计划、零排放汽车计划，如美国加利福尼亚州提出到 2025 年将有 150 万辆零排放汽车投放到市场，计划将交通温室气体从 1990 年的水平到 2050 年降低 80%。美国洛杉矶空气质量如表 2-2 所示。

**表 2-2　美国洛杉矶空气质量**

| | 1990 年 | 2000 年 | 2010 年 | 1990—2010 年降幅 |
|---|---|---|---|---|
| $CO(10^{-6})$ | 9.5 | 5.8 | 2.1 | 77.9% |
| $NO_2(10^{-9})$ | 167 | 110 | 64 | 61.7% |
| $O_3(10^{-6})$ | 0.119 | 0.084 | 0.071 | 40.3% |
| $PM_{10}/(\mu g/m^3)$ | 115.3 | 83.5 | 47.8 | 58.5% |
| $PM_{2.5}/(\mu g/m^3)$ | — | 19.7 | 10.6 | — |

发达国家推进汽车与自然环境协调发展过程表明，汽车与自然环境可以在动态中协调发展，只要政府、社会各界共同行动起来加强环保意识，强化环境保护，汽车社会也能够享受着蓝天白云。当然，汽车与环境友好共存不是一朝一夕所能完成的，这需要一个长期努力的过程，建设环境友好型汽车社会需要一步一个脚印持续进行。

**（2）汽车与交通安全：有效的预防机制把交通事故降至最低**

从历史进程来看，虽然道路交通事故不是汽车时代所特有的，但是不可否认，正是由于汽车大规模普及，道路安全事故才成为一个受到世界各国广泛重视的社会问题。

为了应对频频发生的道路交通事故，美国社会对交通安全问题的认识发生了转变，在汽车快速普及的初期，人们把交通事故理解为道路交通不可避免的，是高度机动化所需要付出的代价。1965 年，美国作家拉尔夫·奈德出版了《任何速度都不安全》一书，这本书是汽车安全史上具有里程碑意义的作品，标志着美国社会开始了对汽车与交通安全的思考。随后美国不断加强和改善道路安全管理措施，优化道路安全系统，进一步提高汽车安全标准，加强道路安全教育和宣传，建立交通事故积极救援制度。持续不断的努力使得美国道路交通死

亡人数（图 2-1）和道路安全指数都不断下降，1975 年道路交通死亡人数下降到 4.4 万人，每亿车英里的死亡人数为 3.3 人，每万人有 2 人因道路交通事故死亡；到 1990 年，每亿车英里的死亡人数下降到 2 人，每万人因道路交通事故死亡人数下降到 1.7 人。

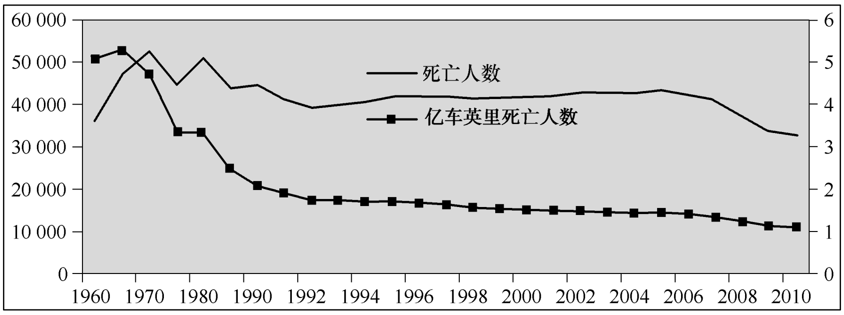



**图 2-1　1960—2010 年美国道路交通事故死亡人数变化**

与美国相似，大多数发达工业化国家都经历过道路交通事故死亡人数逐步上升，而后道路交通事故死亡人数逐步下降，最终进入相对稳定的低水平状态的一个过程。据日本交通部门统计，日本交通事故死亡人数从 1930 起就呈上升趋势，但上升幅度不大，一直持续到 1970 年道路交通事故死亡人数达到最高（16765 人），随后道路交通死亡人数逐步下降，到 2000 年道路交通死亡人数下降到 9066 人，2011 年日本道路交通死亡人数为 4612 人。同时，日本道路安全指数一直呈下降趋势，1970 年每万车道路交通死亡 5.9 人，到 2000 年已经降至 1 人左右，2011 年更是下降至 0.5 人[㊀]。

发达国家道路交通安全管理和发展经验表明，尽管道路交通事故作为一种社会现象是客观存在的，但并不意味着不可防控。航空领域有著名的海恩法则，每一起严重事故背后都有 29 次轻微事故、300 起未遂先兆，以及 1000 起事故隐患。道路交通安全亦是如此，全世界道路交通死亡主要集中在中等收入国家，中等收入国家拥有全球 52% 的汽车，但道路交通死亡人数占全球的 80%，而高收入国家交通死亡人数只占全世界的 8%，尽管它们拥有全球近 50% 的汽车。世界卫生组织《2013 道路安全全球报告》指出：“事实证明，通过并执行处理关键风险因素（超速、酒驾、摩托头盔、安全带和儿童约束装置）的全面法律能够减少道路交通伤害。通过强有力的社会宣传工作，提高并保持公众守法意识

㊀ 2012 年日本统计年鉴。

对法律的有效性至关重要。”

交通安全是汽车社会永恒的主题，针对交通安全建立有效的预防机制是任何一个国家进入汽车社会的必然选择。

**（3）汽车与交通拥堵：塑造新交通生活**

20 世纪以来，随着汽车快速增加和使用，交通拥堵一直困扰着世界各国城市的发展。客观上讲，汽车本身并不是交通拥堵的创造者。但是，随着汽车大规模进入城市空间，当原有城市空间无法承载新的交通模式时，交通拥堵就产生了。发达国家在 20 世纪 50 年代以后在大城市都先后出现了比较严重的拥堵现象，经过多年的综合治理，发达国家大城市的交通拥堵有了明显的改善。伦敦实行了区域性的拥堵收费政策，伦敦市交通局（TFL）之后提交的评估报告表明，推行收取拥堵费政策后收费区域内小汽车流量降低了 31%，平均车速提高了 21%，公共巴士速度更是提高了 70%。20 世纪七八十年代东京也曾受堵车难题困扰，上下班高峰期主要道路也会因拥堵而变成巨大的“停车场”，然而经过多年的大力治理后，拥有 500 万汽车保有量的东京，即便是在上下班高峰期也很难再看到堵车现象。巴黎市政府为改善城市交通环境，长期实行公交优先，尤其是为公共交通运行修建专用车道政策，有效地改善了巴黎的交通状况。

虽然经过长期的努力，发达国家的交通拥堵问题得到了明显的改善，但是，交通拥堵是城市发展面临的一个长期性问题，交通需求和交通供给的矛盾具有长期性特点，两者在矛盾中不断向前发展。美国 2012 年城市机动性报告指出，交通拥堵现在仍然非常严重，2011 年交通拥堵导致美国城市居民出行多花费了 55 亿 h，因交通拥堵造成的损失已从 1982 年的 240 亿美元上升到 1210 亿美元。交通拥堵是汽车社会面临的一个长期复杂的难题，交通拥堵解决的过程就是社会经济发展和进步的过程，在一定时期内，交通拥堵是一个城市发展所必然经历的，正如美国教授 Brian D. Taylor 所指出的，交通拥堵是社会、经济活力的象征，空荡的街道才是失败的标志。交通拥堵不是汽车社会的洪水猛兽，它是高度机动化的城市所需要面对的社会管理问题，面对高度机动化的汽车社会，社会管理需要从多角度、多层次去思考。

发达国家的发展经验表明，通过对外部性的管理，汽车的社会性问题是可以解决或者缓解的，这其中政府起了十分关键的作用。按照政府政策作用方式的不同，解决或者缓解汽车社会问题采取的方法主要可以分成两类。第一类是针对外部性的直接管制措施，发达国家在解决汽车社会问题时，通过法律法规等方法，尽力减少外部性的发生。这类措施较多地用于控制汽车的排放和油耗，以减少大气污染和能源消耗。如针对汽车环境污染，英国和美国有《清洁空气

法》、日本有《大气污染防止法》，这些法律配合相关的技术法规，有效地降低了汽车排放水平，控制住了汽车排放污染。管制措施在交通安全管理等方面的应用也较多。为了应对频频发生的道路交通事故，各国都采用了越来越严格的交通安全法规。如美国有《高速公路安全法》和《国家交通与机动车安全条例》，日本有《交通安全对策基本法》和《道路安全交通管理法》，这些法规的实施，减少了交通事故发生率，提升了交通安全。第二类是采用经济手段，通过收费补贴等手段将无法避免的外部成本直接内部化。这类手段中最典型的是收取拥堵费。收取拥堵费的理论依据就在于城市道路是一种相对稀缺的公共资源，通过价格调整可以将拥挤的外部成本内部化，以期实现道路资源的优化配置和高效使用。

除了这些直接减少外部性的措施外，发达国家还采用了一些与交通有关的支持性政策，如建设高质量的公共交通服务体系以提升公交份额、建设现代化的智能交通系统以提高交通效率，以及科学的城市规划布局以减少无效交通等，有力地支撑了汽车外部性的治理。通过发达国家治理汽车外部性的经验可以看出，采用对外部成本的管制和内部化措施，加强对汽车使用过程中的管理，可以有效地解决汽车社会中出现的问题，促进汽车与社会的和谐发展。

# 2　我国的汽车社会

加入 WTO 以来，我国汽车产业快速发展，汽车销售量增长迅猛，从 2000 年的 210 万辆增长到 2013 年的 2198 万辆，2009 年销售量超过美国，已连续五年成为世界第一大汽车市场。与此同时，我国汽车保有水平大幅增加，到 2008 年时，我国千人汽车保有量达到 26 辆，通常认为我国已经进入汽车社会。

## 2.1　汽车产业是国民经济支柱产业

汽车产业是国民经济重要的支柱产业，产业链长、产业关联度高、对就业和消费拉动大，在国民经济中发挥着重要作用。

### 2.1.1　汽车产业与经济增长

发达工业化国家的发展历程表明，汽车产业对经济拉动作用非常明显，日本经济高速发展的 15 年间，国民生产总值增长了 6 倍，而汽车工业的产值却增长了 57 倍。近 10 年来，随着我国汽车市场需求快速增长，汽车工业对国民经济增长的拉动作用逐步提高。汽车工业总产值从 2000 年的 3612 亿元增长为 2013

年的39225亿元，13年间增长了10.9倍，占工业总产值的比重长期维持在4%左右。同时汽车工业在国民经济中的地位稳步提升，汽车工业完成的工业增加值从2000年的864亿元增长为2013年的8606亿元，增长了8.9倍多，占GDP比重也由2000年0.97%提高到1.5%。我国汽车工业在国民经济中的作用见表2-3所示。

**表2-3　我国汽车工业在国民经济中的作用**

| 年份 | 汽车工业总产值（亿元） | 占工业总产值的比重 | 汽车工业增加值（亿元） | 占全国GDP的比例 |
|---|---|---|---|---|
| 2000 | 3612.6 | 4.2% | 864.0 | 0.97% |
| 2001 | 4433.2 | 4.6% | 1055.6 | 1.1% |
| 2002 | 6224.6 | 5.6% | 1518.8 | 1.4% |
| 2003 | 8357.2 | 5.9% | 2153.4 | 1.8% |
| 2004 | 9463.2 | 4.7% | 2187.8 | 1.6% |
| 2005 | 10223.3 | 4.1% | 2209.9 | 1.2% |
| 2006 | 13937.5 | 4.4% | 3362.7 | 1.6% |
| 2007 | 17242.0 | 4.5% | 4141.4 | 1.7% |
| 2008 | 18780.5 | 3.7% | 4104.1 | 1.4% |
| 2009 | 23437.8 | 4.3% | 5378.7 | 1.6% |
| 2010 | 30248.6 | 4.3% | 6759.7 | 1.7% |
| 2011 | 33155.2 | 3.9% | 7451.7 | 1.6% |
| 2012 | 35774.4 | 4.5% | 7940.4 | 1.5% |
| 2013 | 39225.4 | | 8606.2 | 1.5% |

注：数据来源于《中国汽车工业年鉴2014》。

随着我国汽车工业不断发展，汽车产业关联效应日益明显。汽车产量的不断增长带动了上游钢铁、有色金属、橡胶、石油化工、玻璃、机械电子等产业同步增长。而汽车产业对下游汽车维修服务、交通运输、金融保险以及旅游业等都有推动作用。在国民经济分析中，通常采用投入产出表来定量分析产业的关联效应，一般用影响度来测度某部门对其他产业的拉动作用，这种拉动作用一般理解为对上游产业的带动作用，影响度越大，该部门对上游产业的拉动作用也越强。用感应度来测度某部门对其他部门的推动作用，这种推动作用一般理解为对下游产业的推动作用，感应度越大，表明该部门对下游产业的推动作用越强。

按照我国2007年投入产出表的测算，汽车制造业的感应度为6.50，表明汽车制造业每增值1元需要消耗其他产业增值6.50元。对汽车产业感应度最高的是道路运输业。汽车制造业的影响度为3.96，表明汽车制造业每增值1元，带

动其他产业增值3.96元。对汽车产业影响力最大的部门是钢材压延加工业。汽车产业感应度和影响度前10名部门如表2-4所示。

**表2-4　汽车产业感应度和影响度的前10名部门**

| 序号 | 感应度 | | 影响度 | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 道路运输业 | 0.156 | 钢压延加工业 | 0.193 |
| 2 | 农林牧渔专用机械制造业 | 0.148 | 电力、热力的生产和供应业 | 0.150 |
| 3 | 其他服务业 | 0.125 | 其他通用设备制造业 | 0.104 |
| 4 | 城市公共交通业 | 0.125 | 有色金属冶炼及合金制造业 | 0.087 |
| 5 | 商务服务业 | 0.094 | 批发零售业 | 0.084 |
| 6 | 起重运输设备制造业 | 0.093 | 石油及核燃料加工业 | 0.074 |
| 7 | 租赁业 | 0.078 | 石油和天然气开采业 | 0.064 |
| 8 | 环境管理业 | 0.075 | 有色金属压延加工业 | 0.062 |
| 9 | 计算机服务业 | 0.067 | 金属制品业 | 0.062 |
| 10 | 公共设施管理业 | 0.067 | 炼钢业 | 0.062 |

注：数据来源于2007年中国投入产出表。

综合考察感应度和影响度可以看出，汽车产业对国民经济有较强的带动作用，汽车产业每增值1元会带动国民经济增值约10.5元。照此测算，2012年汽车产业及关联产业的增加值总额8.3万亿元，占GDP比例约16%。

## 2.1.2　汽车产业与财政收入

汽车工业的发展对税收贡献巨大，如德国、日本汽车产业税收一般能占国家税收收入的1/10，尤其是1994至1997年间，德国汽车工业的税收保持较高的水平，德国因生产和使用汽车而征收的税收收入约为2000亿马克，占同期国家全部税收收入的23.4%。随着我国成为世界汽车产销第一大国，汽车产业成为我国国民经济重要的支柱产业，也成为税收的重要组成部分，2012年汽车产业贡献了总额9923亿元的税收，占全国税收总额的9.86%（表2-5）。具体情况如下。

① 生产环节：2012年，汽车工业应交增值税2191亿元（国内增值税1435亿元，进口车增值税756亿元）、汽车消费税1442亿元（国内消费税750亿元，进口车消费税692亿元），合计3633亿元，占全国税收总收入的3.61%。

② 购买环节：2012年征收车辆购置税2228亿元（国内车辆购置税1708亿元，进口车辆购置税520亿元），占全国税收总收入的2.21%。

③ 使用与保有环节：汽车使用与保有环节缴税主要包括车船税、燃油税。2012年，征收车船税393亿元，征收、燃油税（成品油消费税）估算为2490亿元，合计为2883亿元，占全国税收总额的2.87%。

**表 2-5　2012 年我国汽车工业税收及比重**

| | 国产 | 进口 | 合计 |
|---|---|---|---|
| 关税（亿元） | | 740 | 740 |
| 消费税（亿元） | 750 | 692 | 1442 |
| 增值税（亿元） | 1435 | 756 | 2191 |
| 车辆购置税（亿元） | 1708 | 520 | 2228 |
| 车船税（亿元） | | | 393 |
| 所得税（亿元） | | | 439 |
| 燃油税（亿元） | | | 2490 |
| 汽车税收合计（亿元） | | | 9923 |
| 全国总税收（亿元） | | | 100601 |
| 汽车税收占比 | | | 9. 86% |

除了税收的贡献外，汽车在使用过程中还会产生一些费用，其中比较重要的是保险费用和过路过桥费。

汽车保险费是汽车使用成本的重要组成部分，从购买之日起，汽车就要缴纳保险费用。随着汽车保有量的增长，汽车保险费的总额也越来越大。5 年来，机动车保险费（图 2-2）增长了 3 倍，占保险费总额的比重也增长为 24%，占财产险的比重则高达 75%。

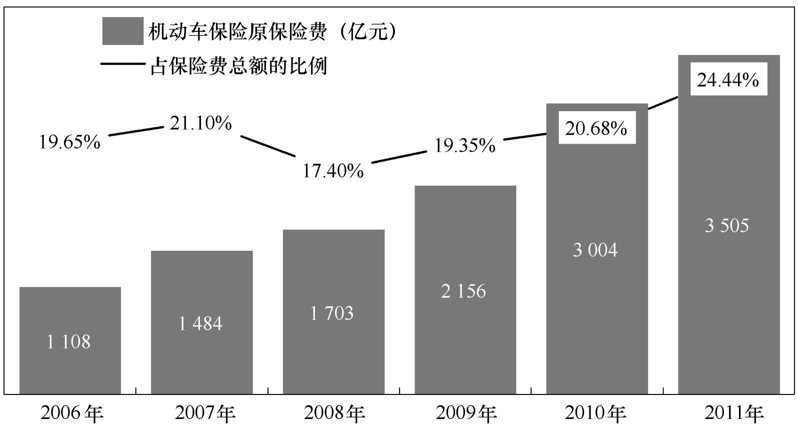



**图 2-2　历年机动车保险费用**

注：数据来源于《中国统计年鉴》。

过路过桥费是汽车使用成本的一个重要组成部分。我国改革开放后，为加快经济发展，改善投资环境，道路桥梁由原来的政府统一规划建设改为政府、

集体或个人投资建设，允许投资人在一定时期内对过往机动车辆实行收费，以便收回建设成本和实现利润回报。由于收费路段多，过路过桥费的数额较大。

我们采用两种方法对过路过桥费总额做了估算。第一种方法是直接估算法。2012 年商务部发布的《关于促进仓储业转型升级的指导意见》中指出，2007 至 2011 年，我国物流总费用占国内生产总值的比重由 18.2% 下降到 17.8%，按照 2011 年 GDP 总额 472115 亿元计算，2011 年物流费用约为 84036 亿元，通常情况下运输费用约为物流费用的 50% ~70%（美国为 50% ~60%），如果我国按照运输费占物流总费用的 50% 计算，2011 年运输成本为 42018 亿元，中国物流与采购联合会的统计显示，过路过桥费约为运输成本的1/3，这样估算，2011 年全国的过路过桥费总额约为 1.4 万亿元。

第二种方法是按照国家信息中心全国运输车辆抽样调查数据来估算的。调查显示，中重型货车、大中型客车年均过路过桥费约为 9 万元，轻微型货车年均过路过桥费近 5000 元，小微型客车年均过路过桥费约为 900 元，根据不同车辆保有量推算，2011 年全国的过路过桥费总额接近 1 万亿元（表 2-6）。

表 2-6　2011 年过路过桥费估算

| 车　　型 | 保有量（万辆） | 年均过路过桥费（元） | 年过路过桥费（万元） |
|---|---|---|---|
| 中重型货车 | 728 | 90384 | 6098 |
| 大中型客车 | 274 | 90384 | 2294 |
| 轻微型货车 | 1150 | 4884 | 561 |
| 小微型客车 | 7204 | 895 | 645 |
| 合计 | | | 9598 |

注：1. 数据来源于 2011 年国家信息中心（SIC）全国调查。
2. 年均过路过桥费来自于调查数据。

从两种方法估算结果对比来看，总体差异不大，可以大致判断我国 2011 年的过路过桥费总额约为 1 万亿元。

### 2.1.3　汽车产业与就业

由于汽车产业链长、产业关联度高，汽车及关联产业一直是发达国家就业的重要领域。2010 年日本汽车制造业从业人数为 78.7 万人，而与汽车关联的道路交通、燃料零售、零售服务以及回收产业就业人数分别为 281、39.4、108 和 22.9 万人，与汽车相关产业的就业规模总量达到 532 万人[㊀]。2007 年欧盟国家

㊀ Motor Industry Japan 2011，Japan Automobile Manufacturers Association，Inc。

汽车整车制造和零部件行业就业人数达到220万人，与汽车相关制造、车辆使用相关服务以及交通运输就业人数达到980万人，汽车工业和相关产业就业总规模达到1210万人⊖。

我国汽车产业及相关产业就业规模也比较大，2011年我国汽车工业直接就业人数（表2-7）达到373万人，相关产业就业规模约3000万人，汽车及相关产业就业总规模超过3600万人，是汽车整车制造和零部件制造就业人数的9.9倍，就业人数占2011年全国城镇就业人口的10%以上。

**表2-7 2011年汽车直接相关产业就业人口测算**

| 行业 | 细类 | 2011年就业人口（万人） | 数据来源及估算方法说明 |
|---|---|---|---|
| 汽车制造 | | 373 | |
| 道路交通 | 营运司机 | 2008 | 按照营运车辆数量、车辆结构（客车84万辆，货车1179万辆）和司乘人员数量测算（客车司乘按每车2人、货车司乘按平均每车1.56人计） |
| | 道路运输职工 | 168 | 按照2012统计年鉴，不含私营企业 |
| | 公交职工 | 116 | |
| | 出租司机 | 200 | 按照出租车辆测算出租司机数量 |
| 汽车燃料 | 批发 | 42 | 按照2012统计年鉴，规模以上，含私营企业 |
| | 零售 | 27 | |
| 汽车保险 | | 58 | 按照2010年保监会财产险代理人员数推算 |
| 汽车销售 | 批发 | 13 | 按照2012统计年鉴，规模以上，含私营企业 |
| | 零售 | 82 | |
| 其他产业 | | 600 | 按照2007投入产出表测算上游制造业 |
| 合计 | | 3691 | |

## 2.2 汽车改变着社会生活

随着汽车的普及，汽车对社会发展和人们生活的影响越来越大，汽车改变着人们出行结构和生活方式。以上海市为例（表2-8），1995年上海市居民出行最主要的交通方式是自行车，占总出行方式的38.7%，私人小汽车出行比例仅有7.9%；而到2004年，上海居民出行方式使用私人小汽车的比例提升到

⊖ 数据来源于欧洲汽车工业协会。

17.8%，而自行车使用比例下降到25%；到2009年，小汽车出行比例进一步提升到20%，而自行车出行比例下降到13.5%，电动车出行比例上升到15.2%，人们出行的机动化程度大幅提高。

**表2-8 上海市居民出行结构调查** （单位：%）

| | 公共交通 | 汽车 | 电动车 | 自行车 | 步行 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1995年 | 20 | 7.9 | 3 | 38.7 | 30.4 |
| 2004年 | 24.6 | 17.8 | 5.3 | 25 | 27.3 |
| 2009年 | 25.2 | 20 | 15.2 | 13.5 | 26.2 |

北京市居民出行方式（表2-9）与上海市呈现相同的发展趋势，20世纪80年代中后期北京市居民交通出行基本上依赖自行车，自行车出行比例占62.7%，小汽车出行仅占5%；十多年后的2000年，北京市居民出行方式发生大幅变化，小汽车出行占居民交通出行的比例提升到23.2%，自行车出行方式下降到38.5%；2010年在北京市居民交通出行方式中，小汽车出行比例已经上升34.2%，而自行车出行比例下降到16.4%，出行的机动化程度显著提高。

**表2-9 北京市居民交通出行方式** （单位：%）

| | 小汽车 | 公交 | 地铁 | 自行车 | 出租车 | 其他 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1986年 | 5.0 | 26.5 | 1.7 | 62.7 | 0.2 | 3.9 |
| 2000年 | 23.2 | 22.9 | 3.6 | 38.5 | 8.8 | 3.0 |
| 2005年 | 29.8 | 24.1 | 5.7 | 30.3 | 7.6 | 2.5 |
| 2010年 | 34.2 | 28.2 | 11.5 | 16.4 | 6.6 | 3.1 |

注：数据来源北京市交通研究中心，数据不含步行。

随着我国城市交通模式由自行车转变为汽车，交通出行半径也随之提高。在我国，一般步行、骑车的时间在0.5h以内，以此为测算标准，在0.5h内，步行的出行距离为3km，自行车为7km，公交车和小汽车为20～30km，以0.5h行程为半径建成区面积分别为20$km^2$、80和1300$km^2$㊀。汽车快速普及推进了我国城市空间结构的变化，城区面积不断扩大，城市人口逐步由市核心区向周边扩散。例如，北京2010年老城区人口占全市常住人口比例从2000年的16%下降到11%，新城区和近郊区人口占比分别提升了3%，尤其是城市发展新区人口占比由2000年的25%提升到31%；从建成区面积来看，1999年北京建成区面积488.28$km^2$，到2011年建成区面积达到1261.3$km^2$，建成区面积扩成了2.5倍多，这与出行机动化是分不开的。

㊀ 陆化普，《解析城市交通》（中国水利水电出版社，2003）。

汽车也改变了生活方式和社会行为，汽车展览、赛车、汽车电影院开始进入大城市居民的生活，丰富着人们的文化生活。汽车成为人们长途旅行的方式之一，自驾车旅游开始成为一种新的旅游时尚，人们对旅游的认知和需求层次在逐步提升。

## 2.3　汽车与社会矛盾凸显

随着国内汽车保有量的迅速扩大，汽车负面的外部影响性日益累积，汽车相关的社会问题和矛盾日益凸显，当前能源供应、环境污染、道路拥堵和交通安全问题成了我国汽车社会面临的四大主要问题。

**（1）车用能源需求大幅增长**

由于汽车保有量的持续快速增长，我国车用燃油消耗迅速增加，车用能源消耗成为全社会石油消耗的重要领域。2012 年，我国汽油和柴油表观消费量分别为 7773 万 t 和 15334 万 t，而车用汽油占汽油总体消费量的比例在 85% 以上，车用柴油占比也达到 60% 左右。车用燃油的快速增长加剧了我国能源需求和能源供给之间的矛盾。我国能源供给结构主要以煤炭为主，2011 年能源供给中煤炭占比达到 77.8%，石油供给只占 9.1%，而我国能源消费中石油占 18.6%，由此导致我国石油进口量大幅提升，到 2012 年我国原油进口量达2.7 亿 t，中国对外原油依存度达到 56.4%。

车用能源需求大幅增长的原因有两方面。一方面是汽车保有量大幅增长。2012 年年底，我国汽车保有量已经接近 1.1 亿辆，成为全球第二大汽车保有国。而另一方面是单车年均油耗过大。我国单车油耗比较高的原因是多方面的，其中车型比较大、使用率高（年行驶里程比较长）以及单车燃油经济性比较低是最主要的原因。

因此，我国汽车节能管理方面还有很多事情可以做，提高单车燃油经济性、调整车型结构、管理交通出行等都能达到降低车用能源消耗的目的。对比国际发达国家水平，汽车保有量的进一步增加不一定带来车用能源消耗的大幅上升，组合性政策措施能够有效降低我国单车油耗水平。当然，发展新能源汽车是我国汽车产业的战略选择，它能够有效地转变我国车用能源需求和我国能源供给结构不平衡的局面。

**（2）汽车尾气成为空气污染的重要来源**

当前汽车快速普及，给我国社会带来污染物排放、噪声污染、温室气体排放等环境问题，尤其是汽车尾气污染最为突出。机动车尾气污染已成为我国城市空气污染的重要来源，直接威胁人们的身体健康。2013 年年初我国东中部地

区出现大面积雾霾天气，地域面积达 150 万 $km^2$，汽车尾气、煤炭燃料等是导致雾霾的主要原因。根据北京市政府相关部门测算，机动车尾气排放占北京 $PM_{2.5}$ 的 22%，煤炭燃料占 $PM_{2.5}$ 的 16.7%。

我国汽车尾气排放量的大幅增长主要是高污染汽车所导致的，根据国家环保部的统计，2011 年国Ⅰ标准及以前的汽车保有量占总保有量的 26.5%，但其排放总量占汽车排放总量的比例非常高，CO、HC、NOx 以及颗粒物占比分别为 70%、70.3%、61.3% 和 75.9%。而国Ⅳ以上汽车排放污染物占比不足 1%。按照单位国土面积（每 $km^2$）测算，2011 年我国单位国土面积汽车保有量为 9.7 辆，从分区来看，东部 52.9 辆、中部 16.9 辆、西部 2.9 辆。而单位国土面积汽车保有量，日本高达 200 辆，德国为 127 辆，美国为 25 辆。与国外相比，我国单位国土面积汽车保有量仍处于较低水平。因此，我国汽车尾气排放的治理核心是提高汽车排放标准，加强在用车管理以及加速老旧车辆淘汰。

油品质量低是汽车尾气排放大幅增长的另一个重要原因。当前全国大部分处在实施车用汽油国Ⅲ标准阶段，含硫体积分数不超过 $150\times10^{-6}$，而欧盟已经降至 $10\times10^{-6}$，美国为 $30\times10^{-6}$。油品质量低劣导致高排放标准的汽车排放得不到明显提高，而且油品质量低会导致汽车三元催化装置失效，因此即使国Ⅳ标准的汽车其排放可能都退化成国Ⅰ标准了。因此，加快油品质量升级刻不容缓。

**（3）交通拥堵困扰城市化发展**

交通拥堵已成为制约我国大城市发展的瓶颈，日益严重的城市交通拥堵成为城市管理面临的一项社会性难题。汽车大规模增长被视为交通拥堵的罪魁祸首，部分城市开始对汽车购买进行行政性限制措施，以缓解交通拥堵。

交通拥堵给社会带来了巨大的资源浪费和环境污染，降低了人们的生活品质。对于治理交通拥堵，更为准确地说，缓解交通拥堵是城市管理部门的重要任务。交通拥堵是交通需求与交通供给不足之间的矛盾所产生的，也可以说是人们出行需求和道路供给之间矛盾发展的必然结果。道路供给是有限的，如何管理交通需求的增长是缓解交通拥堵的重要措施。但是，我们应该明确的是，交通需求与汽车购买之间不是一一对应的，交通需求管理是针对不同时点、不同区域有效调解人们的出行行为，优化出行方式，而不是全面管控人们的出行行为。由于汽车进入城市的速度超过了城市的承载能力，通过限制购买等措施短时间延缓汽车进入城市的速度，为城市管理预留一定时间应该说也是一种间接的需求管理。但从长期来看，它并不能缓解交通拥堵。而且，从城市管理的角度来讲，汽车牌照本身是为了有效管理交通行为而产生的，一旦长期压制人们对汽车购买的欲望，城市居民就会选择用“脚投票”，守法的人可能会离开这

个城市，或者选择使用其他地区的牌照，更有甚者，一些违法套牌和假牌就会出行，这些都会加重城市管理的负担。

因此，针对汽车社会的交通拥堵，城市管理部门不能回避反而要积极面对，要建立以人为本的管理规则和机制，以满足人们日益增长的物质需求为出发点，给予人们平等消费选择的机会。但同时，还要以追求社会利益最优化为目标。加强交通需求管理，调节车辆使用，同时大力发展公共交通，让人们在驾车出行和公交出行两种方式之间进行平衡选择。

**（4）道路交通事故成为严重的社会问题**

我国是世界上道路交通事故死亡人数最多的国家之一，多年来每年车祸死亡人数超过 5 万人，伤 20 万人以上，年直接经济损失近 10 亿元人民币。近十几年来，我国有超过 90 万人因车祸丧生[1]。成熟汽车社会的交通文明还未形成是导致道路交通事故最主要的原因，全社会交通安全观念淡薄、交通文明意识滞后，超速、酒后驾车、抢灯等违法行为较为普遍，这是我国道路交通事故频发的主要原因。据公安部统计，2012 年不按交通信号灯指示通行交通违法行为 2649 万起，平均每天 7 万多起，路口交通事故 4. 6 万起，全年共造成 1. 1 万人死亡、5 万人受伤。总体来看，我国还没有建立起与汽车社会高速机动化相适应的交通系统和交通文明，交通管理转变步伐与汽车快速普及不相适应，交通观念和交通文明意识还有待转变，以人为本的交通模式还有待完善。

## 2. 4　汽车社会与政府管理

随着汽车保有量的增加，汽车社会问题日趋严重，我国政府已经开始采取措施努力解决这些问题，但由于我国长期形成的管理体制存在许多与汽车社会发展不相适应的地方，这些措施的有效性大打折扣，主要表现为以下几点。

一是政府未能充分认识汽车的社会性。政府一直将汽车产业当成一个经济产业来管理，注重汽车产业的经济效益，忽视了汽车的社会性特征。但是，汽车不是一般的工业品，它在改变我们的生产方式和生活方式的同时，也带来了交通拥堵、环境污染、交通事故等社会性问题，单纯的行业管理无法解决汽车所引发的这些社会性问题。这需要对汽车的社会性有深刻的认识，才能统筹规划，改革原有的机制体制，推动汽车社会的持续发展。

这个问题在税制结构上表现得比较突出。在发达国家，消费者购车时的税

[1] 数据来源于历年《中国统计年鉴》。

负很轻，但在汽车保有环节和使用环节上税负很重，比如德国的汽车燃料税平均可以占到汽车相关总税费的65%；日本的汽车保有者除了要缴纳高额的燃油税外，还要缴纳一些保有税如汽车税，即使不行驶，也需缴纳高额税金。汽车与一般商品不同，其使用过程中会产生许多外部性问题，对使用和保有环节征税有利于调节其外部性。但是，我国的情况则恰恰相反，在车辆购买环节承担税负所占的比例较大，汽车购置阶段的税负过重，而使用环节税负相对较轻，这样的税制结构无法有效地调节汽车使用过程中的外部性问题。

二是政府管理方式存在监管缺位的问题。我们现在采用的是市场准入制，即利用行政手段严格设置市场进入门槛，限定市场上的汽车厂商数量和规模，但这样并不利于市场机制发挥其配置资源的作用；而且由于汽车生产许可证成了稀缺“壳”资源，也导致了地方保护主义的形成，一些多年不生产一辆车的企业仍大量存在。现行管理体制下，生产企业获得生产公告后的生产一致性问题的监管相对薄弱，在其他涉及诸如汽车注册检测、缺陷召回、汽车报废回收等方面也存在监管缺位的问题，这已经严重危害到广大汽车消费者的利益。

三是政府对汽车社会管理的行政干预色彩浓重。面对汽车带来的社会性问题，汽车限购成为地方政府最愿意使用的手段，似乎限制了购买就能解决问题。但是，汽车限购并不能有效阻止城市汽车总量的增长，政策的短期效应是减缓了汽车的社会性问题进一步加剧的速度，为政府治理汽车的社会性问题预留了一定的时间和空间。但从长期来看，汽车保有量几年之后仍将会突破城市的承载能力。另一方面，汽车限购政策不仅会影响城市经济的发展，由于车牌的资源稀缺性还会导致高端人才流失，城市竞争力会逐步下降。解决汽车的社会性问题还需要通过经济杠杆，通过提高汽车拥有和使用的成本，有效降低汽车消费需求和使用强度。

## 3　我国汽车社会的未来

我国刚刚迈入汽车社会的初级阶段，离成熟的汽车社会形态还有很长的路要走。成熟的汽车社会不是一蹴而就的，需要社会各方面做出适应调整，并且要加快调整步伐。但汽车社会发展过程也有其自身的发展规律，违反客观规律的盲目做法也是不可取的。

### 3.1　汽车饱和峰值远未来临

汽车普及与人均 GDP 的增长是密不可分的，随着人均 GDP 增加和千人汽车

保有量不断增长，汽车保有水平发展到一定程度，一个国家千人汽车保有水平将保持基本稳定，这个稳定时期的汽车保有水平通常称之为汽车饱和点。对比发达国家汽车饱和点研究发现，不同国家饱和点存在差异。按照乘用车饱和水平来衡量，可以把汽车已达到饱和的国家分为低、中、高三个水平。高饱和水平主要以美国为代表，千人汽车保有量达到 800 辆；低饱和水平的国家或地区以新加坡、中国香港等城市型区域为主，千人乘用车保有量在 100 辆左右；大多数国家汽车饱和点集中在千人乘用车保有量 400 ~ 600 辆，日本、德国、法国等国家属于这一水平。

通过对 24 个发达国家汽车饱和影响因素研究表明，造成汽车饱和点差别的最主要原因是各个国家对汽车的承载能力不同。综合考察影响各个国家汽车承载能力的因素可以发现，影响汽车承载能力的因素有人口密度、家庭结构、收入水平、道路情况等，而人口密度是影响力最大的因素，人口密度较低的国家如美国汽车保有量很高，人口密度很高的国家如新加坡汽车保有量很低，大多数国家汽车饱和点介于 400 ~ 600 辆之间。乘用车保有水平与人口密度的关系如图 2-3 所示。

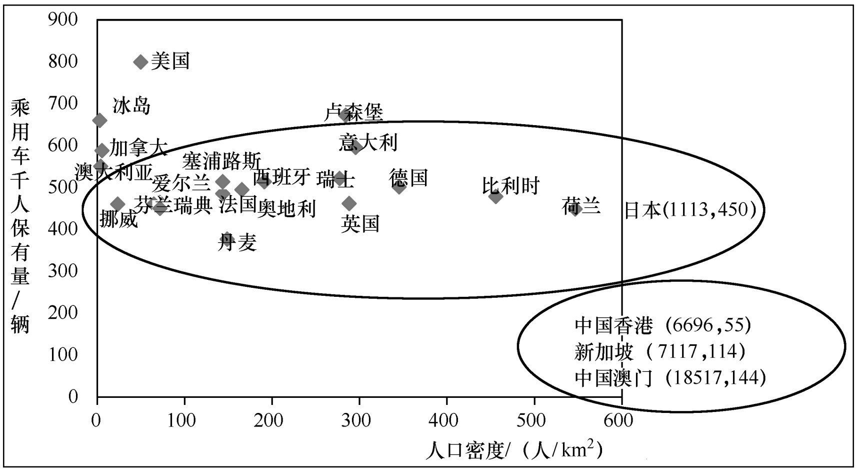



**图 2-3　乘用车保有水平与人口密度的关系**

注：数据来源于世界银行。图中日本、中国香港等括号内的第一个数据是人口密度，第二个数据是千人保有量。

政策因素也是很重要的影响因素，以美国为代表的自由发展模式，基本上没有什么限制，完全放任发展，最终的千人保有量约为 800 辆。以新加坡为代表的限制发展模式，千人保有量维持在 200 辆以内，多数国家政策方式是以德

国、日本为代表的中间发展模式，在汽车自由放任增长一段时间后，汽车与社会的矛盾开始加剧，政府开始逐步提高汽车使用和保有的门槛，并大力发展公共交通，转变人们的交通出行方式，降低汽车保有和使用频率，最终维持在乘用车千人保有量 400～600 辆的水平。

我国陆地面积 960 万 $km^2$，理论人口密度只有 143 人/$km^2$，但由于特殊的自然地理条件导致人口分布极不平衡，94% 的人口主要集中在腾冲至黑河线以东 43% 的国土上，实际人口密度约 300 人/$km^2$，远低于日本 1113 人/$km^2$ 的人口密度，与欧洲主要国家基本相当。因而，理论上我国汽车普及的饱和水平应该与主要欧洲国家相似，即乘用车千人保有水平在 450～550。不过，虽然人口密度相似，但我国 14 亿人口的庞大基数，导致我国的道路、能源、环境约束更为严重，因而我国的汽车普及饱和水平应该会低于 450 辆。考虑到发展的长期性，能源、环境问题在技术发展的前提下，可以在一定程度上得到缓解。因此，初步判断中国未来的乘用车市场饱和水平在千人保有 400 辆左右。

## 3.2　汽车普及是社会发展的趋势

汽车作为国民经济的支柱产业，推动着经济社会的发展。经济发展必然导致消费升级，消费升级又带动汽车的普及。从发达国家发展的历史看，随着国民经济的发展，汽车普及成为不可动摇的发展趋势。

国际经验表明，汽车普及是由经济发展水平和居民对汽车偏好决定的。为此，我们将以居民年均收入和不同收入水平上家庭汽车拥有率为基础，对未来中国汽车市场需求进行预测。

### 3.2.1　关键变量预测

**（1）经济增长预测**

改革开放 30 多年来尤其是近 10 年来，中国经济实现持续高速增长，到 2012 年我国人均 GDP 超过 6000 美元。加入 WTO 以来，我国凭借劳动力供给优势，充分加入到国际化分工体系，成为世界工厂，出口成为我国经济持续快速增长的强劲动力之一。未来 10 年，我国劳动抚养比仍处于较低水平，劳动力供给仍然比较充裕，而且我国农村仍然存在大量的剩余劳动力。但劳动力供给增长速度将逐步减缓，劳动力成本将继续延续持续上升的态势。从资本要素来看，我国投资和资本积累对经济贡献仍将处于高位。经过 30 多年的经济建设，我国基础设施有大幅度改善，高速公路网逐步形成，尤其是东部沿海地区基础建设基本完成，但在中部尤其是西部很多地方基础设施还比较落后，有着很大的建

设空间，而且东部城市公共服务设施与国际差距仍比较大，饮用水改造、医疗卫生、体育设施等都需要大量投资。尤其是随着我国城镇化的不断推进，大量人口进入城市，将进一步带动投资需求的增长。

除了劳动力和资本等要素禀赋外，未来10年中国经济增长的动力来源于产业结构调整和技术创新，党的十八大报告提出，未来一段时间要加快产业结构调整，要通过转型升级和产业结构优化，提高产业技术水平和创新能力，提升产业整体素质。产业结构调整对经济增长的关键作用在于它将推动要素生产率的提升，促使劳动、资本等要素资源向更有效率的行业部门流动。但这种调整不是一蹴而就的，产业结构调整和经济增长方式转变面临很多阻碍，机制体制方面的问题仍束缚着经济发展。未来高能源、高污染的增长方式与社会协调发展之间的矛盾日益突出，石油过度依赖进口对经济带来的风险必然加剧，生态环境的恶化引起民众关注的程度日益提高。因此，在外部压力和内部动力共同驱动下，我国产业结构将逐步得到优化调整。我国GDP及其预测情况见表2-10所示。

**表2-10　我国GDP情况**

| | 2000年 | 2005年 | 2010年 | 2015年（F㊀） | 2020年（F） |
|---|---|---|---|---|---|
| GDP总量（亿元） | 99214 | 184937 | 401513 | 650563 | 913281 |
| GDP年均增长速度（%） | — | 9.8% | 11.2% | 8.2% | 7% |
| 人均GDP/元 | 7858 | 14185 | 30015 | 47440 | 65172 |

注：未来预测根据2012年当年价测算，未考虑通胀因素。

**（2）城镇居民收入分布预测**

家庭收入分布$f(x)$服从对数正态分布，公式为

$$f(x)=\frac{e^{\frac{-(\ln x-u)^2}{2\sigma^2}}}{x\sigma\sqrt{2\pi}}$$

其中的参数$\sigma$和$\mu$与平均收入和收入差距相关，公式为

$$\mu=\ln(E(x))-\frac{1}{2}\ln\left(1+\frac{\mathrm{Var}(x)}{E(x)^2}\right)$$

$$\sigma^2=\ln\left(1+\frac{\mathrm{Var}(x)}{E(x)^2}\right)$$

㊀ F表示预测值，下同。

$E(x)$ 为收入的期望，$Var(x)$ 为收入的方差，可以通过历史数据计算获得。

收入分布的未来推移受到人均收入水平和收入差距的影响，总体上随着经济的发展、人均 GDP 的增长，城镇居民收入分布曲线（图 2-4）呈现向右侧偏移的趋势。

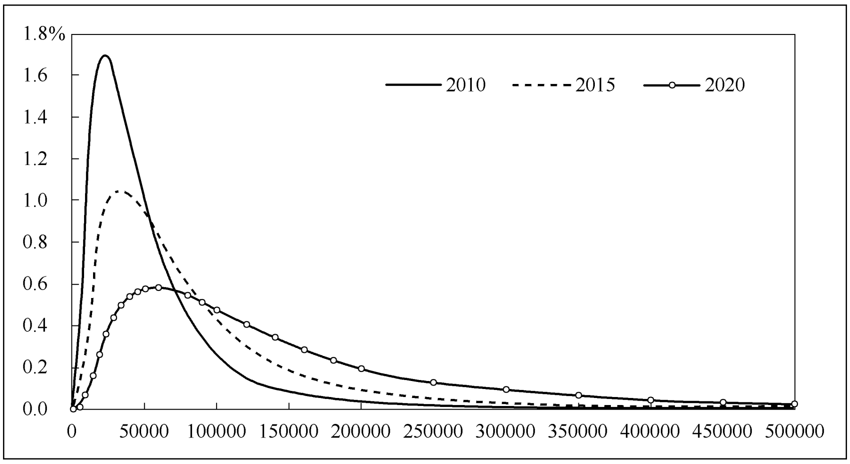



**图 2-4　城镇居民家庭收入分布**

**（3）城镇家庭户数预测**

城镇家庭户数受总人口、城镇化水平、城镇家庭结构等因素的影响。首先，受计划生育政策的影响，我国总人口增长速度逐年下降，预计到 2020 年总人口将达到 14 亿。其次，随着我国城镇化水平不断提高，我国城镇人口规模将不断扩大。按照国际城市化的发展规律判断，到 2020 年我国的城市化率将达到 62%，城镇人口接近 9 亿。第三，我国城镇家庭平均人口数呈现轻微的下降态势，户均人口数从 1990 年的 3.5 人下降为 2011 年的 2.87 人，未来 10 年城镇居民户均家庭人口数仍将呈现下降趋势，到 2020 年将下降为户均 2.78 人。因此，根据以上三方面预测，到 2020 年我国城镇家庭总户数（表 2-11）将达到 3 亿户，年均增幅达到 3.46%。

**表 2-11　我国城镇家庭总户数**

| | 2000 年 | 2005 年 | 2010 年 | 2015 年（F） | 2020 年（F） |
|---|---|---|---|---|---|
| 总人口/(万人) | 126743 | 130756 | 134091 | 137135 | 140135 |
| 城镇人口/(万人) | 45906 | 56212 | 66978 | 77116 | 87541 |
| 城镇家庭户数/(万户) | 14666 | 18991 | 23256 | 27346 | 31490 |

注：历史数据根据中国统计年鉴数据计算而得。

（4）家庭汽车拥有率预测

不同收入的家庭拥有汽车的比率有所差别，低收入家庭拥有汽车的比率低，而随着收入的提升，高收入家庭拥有汽车的比率逐步提升。国际经验表明，家庭汽车保有率到达一定收入水平将逐步趋于稳定，拥有汽车比率与家庭收入关系呈现类似 S 形的曲线。我国不同收入家庭汽车拥有量见表 2-12 所示。

表 2-12　我国不同收入家庭汽车拥有量

| | 平均每人可支配收入（元） | 每百户家庭汽车拥有量（辆） |
|---|---|---|
| 最低收入户 | 8215 | 3. 96 |
| 较低收入户 | 12489 | 8. 25 |
| 中等偏下户 | 16761 | 11. 84 |
| 中等收入户 | 22419 | 17. 89 |
| 中等偏高户 | 29814 | 27. 00 |
| 较高收入户 | 39605 | 36. 86 |
| 最高收入户 | 63824 | 57. 78 |

注：数据来源于 2013 年《中国统计年鉴》。

家庭拥有汽车比率主要受汽车价格、使用环境的影响，油价、停车费用等使用费用的上升导致居民拥有汽车意愿下降，公交出行便利性也会导致家庭拥有汽车比率的下降，而汽车价格下降导致拥有汽车的意愿上升。

未来 10 年，随着我国汽车保有量大幅上升，城市交通拥堵加剧，汽车排放加重了空气污染，这都将导致汽车与社会发展的冲突，汽车消费和使用环境将逐步变差，技术标准快速提升，停车费用大幅上升，这对居民意向购车拥有将产生不利影响。应该看到，使用费用上涨将导致低收入家庭购车意向下降，购车门槛提升。但是我国仍处于汽车普及时期，家庭第一辆车拥有意向比较强烈，如果没有限购等强制性行政措施，家庭购买第一辆车的意向将仍会上升，但上升幅度将有所减缓。能源供应紧张一直是困扰汽车发展的主要问题之一，随着汽车快速普及，我国车用石油大幅增长，全社会石油消费量也随之上升。但能源问题可以通过燃油效率提升、使用过程的控制得到缓解。能源供应紧张或短缺更为明显的影响将是人们减少使用，而不是购买。我国与美国、日本、欧洲等发达国家或地区相比，汽车燃油经济性仍比较低，汽车使用强度也比较大。未来外部环境变化将促使这两方面有所改变，随着汽车保有量的提升，我国车用石油可以做到不增长，或者少增长。因此，可以预测未来 10 年我国居民购车意向还将呈现上升的态势，但上升幅度有限（图 2-5）。

### 3. 2. 2　不同情境的预测方案

考虑到我国正处于经济转型期，未来的国民经济发展面临一些不确定性，

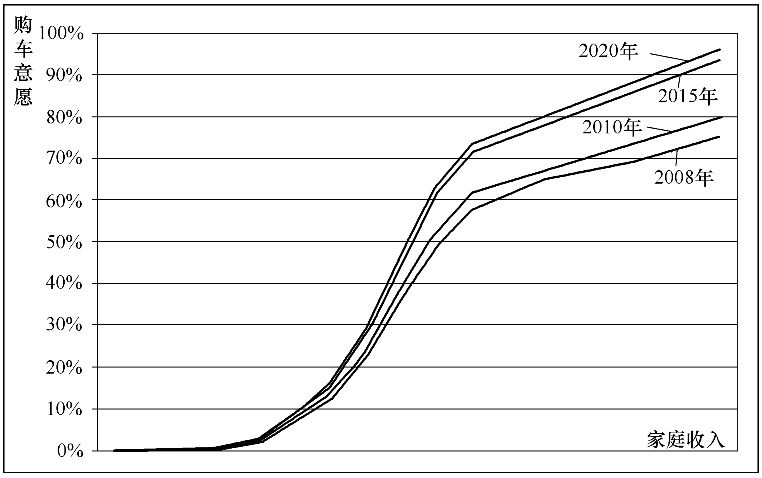



**图 2-5　家庭汽车拥有率预测**

国际经济发展也有一些不确定性，与经济发展密切相关的油价也有较大的不确定性，因而对我国汽车普及期的宏观环境做了一些情景假设。抛弃掉极端情况，综合考虑经济增长速度、人口密度、能源、环境等限制因素的影响，我们对影响我国汽车普及的宏观环境设计了高、中、低三种方案（表 2-13）。

**表 2-13　设计方案**

| | 情　　景 | 数　　量 |
|---|---|---|
| 高方案 | ➢ 产业结构调整到位，居民收入水平稳步提高，经济发展方式根本转变<br>➢ 油价基本稳定，甚至可能小幅下降<br>➢ 交通拥堵问题有效缓解，环境状况稳定，限制减少 | ➢ GDP 增长幅度：2011—2015 年平均增长 8.7%；2016—2023 年平均增长 7.9%<br>➢ 2020 年油价接近 100 美元/桶 |
| 中方案 | ➢ 产业结构有一定调整，居民收入水平提升幅度有限，经济发展方式仍处于过渡阶段<br>➢ 油价小幅增长<br>➢ 二三线城市交通拥堵有效缓解，全国环境状况稳定或略有好转，限制力度不增强 | ➢ GDP 增长幅度：2011—2015 年平均增长 8.3%；2016—2023 年平均增长 7.5%<br>➢ 2020 年油价接近 150 美元/桶 |
| 低方案 | ➢ 产业结构调整不到位，居民收入水平提升缓慢，经济发展方式仍然是简单粗放式<br>➢ 油价大幅度增长<br>➢ 交通拥堵严重，环境恶化，限制力度加大 | ➢ GDP 增长幅度：2011—2015 年平均增长 7.8%；2016—2023 年平均增长 5.6%<br>➢ 2020 年油价接近 180 美元/桶 |

不同的情境下，经济发展速度不一样，汽车普及的速度也略有差异，总体

判断，我国未来几年内汽车保有量仍将快速增长，但增速将逐渐下降，到 2020 年汽车总需求将超过 3000 万辆，汽车保有量超过 2 亿辆。预测结果如表 2-14所示。

**表 2-14　我国汽车需求与保有预测结果**

| 方案 | | 2010 年 | 2011 年 | 2012 年（F） | 2015 年（F） | 2020 年（F） | 2012—2015 年年均增速（%） | 2015—2020 年年均增速（%） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 汽车保有量/(万辆) | 高方案 | 7807 | 9350 | 10898 | 16227 | 26000 | 14.19% | 9.89% |
| | 中方案 | | | | 16020 | 24186 | 13.70% | 8.59% |
| | 低方案 | | | | 15843 | 23393 | 13.28% | 8.11% |
| 汽车千人保有量/辆 | 高方案 | 69 | 80 | 93 | 118 | 185 | 8.43% | 9.37% |
| | 中方案 | | | | 117 | 172 | 8.15% | 8.07% |
| | 低方案 | | | | 115 | 166 | 7.94% | 7.59% |

按照国际汽车普及规律，千人汽车保有量在 150 辆之前，汽车普及速度比较快，日本汽车保有水平从千人汽车 20 辆到千人汽车 150 辆用了 11 年时间，年均增长速度 20% 以上；韩国在 20 世纪 80 年代中后期到 90 年代也经历了同样的时期。与日本、韩国相比，我国家庭结构与日本、韩国存在差异，日本 1970 年家庭平均人口规模为 3.41 人，而我国 2010 年家庭平均人口规模为 3.10 人，我国计划生育国策的结果是我国家庭基本上是三口之家，因此也就意味着我国百户家庭拥有汽车的比率达到日本、韩国国家千人汽车 150 辆水平时，我国千人汽车保有量将要高于 150 辆。总体而言，未来 10 年我国汽车普及是一个不可逆转的潮流，我国汽车社会将进一步向纵深发展。

## 3.3　汽车社会形态动态中调整

我国已经进入汽车社会，并在相当长的时期内会停留在汽车改变社会的时期。在汽车社会从初级阶段向成熟阶段发展的过程中，社会多个层面也会随之而发生一些变化，汽车与社会相互适应的过程就是汽车社会发展的过程，社会形态的动态调整推动我国汽车社会逐步发展成熟。

### 3.3.1　城市结构形态

近 10 年来，我国城市化进程不断加快，并且我国城市化的特点是人口向核心大都市集中，2012 年中国城市市辖区总人口 400 万以上的城市达到了 14 个，有 5 个人口 1000 万以上的城市，北京、上海市辖区人口已达 2000 万左右。随着人口不断向大城市涌入，大城市建成区面积快速扩张，如北京 2010 年建成区面

积 1231km²，相当于 2000 年的 2.5 倍。

长期以来，我国城市扩展基本上是一种外延式增长的模式，即城市空间扩展一直以与原有城区接壤、渐进向外发展，城市滚雪球式的模式增长。我国城市空间发展的显著特征是“摊大饼”，以城市中心区为核心，由里向外呈多圈层式发展格局。中心城区经济活动集聚效应逐渐增强，城市中心区高容积率、高密度带来交通拥堵等一系列“城市病”。

城市是人们生活和社会经济发展的载体，当今城市交通系统在城市发展中的作用越发显著，交通可达性是城市发展必要的前提。以公共交通工具为主要运输手段阶段，城市层次性发展的效率比较高，公共交通的特点就是要在人口密集区实现人流、物流的迁移。但随着小汽车的逐步普及，私人交通在交通结构的比重不断提升，城市发展模式也将随着转变，小汽车交通的典型特点是不受固定线路和时间的限制，因此人们选择居住生活的方式将会发生转变，国外所出现的城市郊区化在我国也将陆续出现。私人交通与公共交通是相辅相成的，大运量、快捷的公共交通解决中心点与中心点之间的交通，私人交通解决的是分散点向中心点的交通问题。城市文明将在汽车普及的推动下向周边扩散，乡村变成城市，人口由中心城市向周边区域扩散，经济活动也逐步扩散，多中心、分散型的城市群落逐步形成。

### 3.3.2 社会价值观念

在汽车刚开始进入我国公众视野时，购买使用人群主要是高收入阶层或者政府领导人员，汽车自然成为身份和社会地位的象征。改革开放之初，我国基本上没有私人购车，我国私人开始购买小汽车始于 20 世纪 90 年代初，1993 年姜昆购买的一台菲亚特 126P，是正式进入中国家庭的第一辆轿车。小轿车作为一种奢侈品首先进入以文体明星等为代表的高收入人群。这一时期我国小汽车仍处于公务车消费阶段。1997 年私人购买轿车的比例提升到 25.8%，但集团用户需求占比高达 42.1%，出租车占比为 32.1%。而且，小轿车最主要的使用者基本上是政府部门领导干部、国有企业的高层管理者以及私营企业的老板。随着我国经济快速增长，先富裕起来的阶层开始进入小汽车消费阶段，到 2000 年我国私人在轿车总需求中占比达到 46%。但是，小轿车仍然是高档消费品，买得起轿车的人群无论是收入和社会地位都属于高收入人群。中国社会对汽车赋予了更多社会属性的含义，汽车承载了超越其本身的作用和内涵，开好车意味着你的成功，汽车与社会地位联系到了一起。

加入 WTO 后我国家庭居民收入快速增长，在经济发达地区汽车开始进入中

等收入家庭，汽车作为一种身份地位象征的这一特性正在弱化，但是豪车、高档车仍然是人们仰慕或者羡慕的对象，有车无车已不再是关注的话题，汽车档次、汽车品牌攀比开始出现，同学聚会开辆奥拓、QQ 也许都不好意思停在酒店门口。现阶段，汽车刚刚开始进入中等收入家庭，汽车作为一种中高档消费品，具有一定社会属性有其必然性。

未来，随着我国汽车普及水平的逐步提高，汽车所代表的个人身份和社会地位的作用将逐步淡化，汽车消费将逐步向个人交通工具属性回归。但与此同时，汽车与个人成长、汽车与个人特性之间的社会关联性逐步增强，汽车伴随着人生成长，成为人们美好的回忆——18 岁成年后拥有的第一辆车，工作后购买的第一辆车，结婚生子后更换的车，这些都将成为人们对自我过去的追忆。汽车消费的个性化特征也日趋明显，不同价值观念和生活观念的人们购买的车型将出现较为明显的差异，汽车与自我生活息息相关，汽车成为生活的组成部分，汽车不再是奢华的象征。

### 3.3.3 社会管理理念

在汽车社会中，“汽车”已不再仅仅是产业问题，而更多地体现出社会化的特征，因而随着汽车不断普及，政府管理理念将逐步发生转变，这种转变涉及多个维度，有管理层次、管理范围、管理手段以及管理思维等多个方面。总体上，汽车社会中的政府管理将朝着社会化、综合性和前瞻性管理转变。

**（1）社会化管理**

汽车与一般商品有所不同，汽车普及涉及人与人、人与车、人与环境等多个社会层面。因此，汽车社会发展将要求政府对汽车的管理从产业层面提升到社会层面，以维护社会公共利益、保护公民的人身安全、保护环境和节约资源为核心管理目标，以能更好地发挥汽车推进社会进步的作用，使居民在更多地享受汽车文明的同时最大限度地抑制可能发生的负面影响，保障汽车社会发展的可持续性。

**（2）综合性管理**

汽车普及所引发的问题是一个复杂的社会问题，依靠单一手段越来越难以解决，如汽车节能减排牵涉到汽车技术、燃料标准、出行方式等多个方面。因此，需要采用法律法规、行政、经济等多种手段综合解决，维持汽车社会的协调发展；如交通拥堵问题需要从优化城市结构、改善交通模式、健全交通管理制度等多个层面来协调解决。

**（3）前瞻性管理**

汽车社会有自身发展规律，汽车社会的问题也具有持续性和长期性的特点，在解决汽车社会所出现的问题的过程中，政府管理的预见性将逐步增强，对汽车社会发展的步伐掌握得更加准确，制定的社会发展规划更具有远见性。政府管理对汽车私人交通的发展更为关注，城市总体规划、交通设施建设规划以及产业布局规划更加融入汽车社会的发展。

# 4　构建和谐的汽车社会

随着汽车快速普及，汽车社会的负面效应接踵而来，在交通、能源、环保以及交通安全等方面出现了一系列问题。未来汽车进一步普及，我国汽车社会发展将面临更加严峻的挑战。汽车社会发展是一个复杂的综合性问题，需要政府、企业和个人共同行动来应对解决。

## 4.1　政府责任

在汽车社会发展中，尤其是在汽车社会变革中，政府扮演着引领社会发展、疏导社会矛盾、合理解决问题的角色。快速到来的汽车社会考验政府的管理智慧、执政能力，政府应转变管理理念，建立法制化管理体制，改进管理措施，综合处理汽车社会面临的各种矛盾和问题，促进汽车社会和谐发展。

**（1）推进汽车社会制度、法规、标准建设**

长期以来，我国对汽车的管理体系是针对汽车行业实行相当严格的行政管理，但由于汽车已经逐渐地成为全社会的问题，行业的行政管理方式已经无法适应这种社会性影响。

从发达国家的经验看，法制化管理成为惯例。如美国于1953年在世界上首开先河，颁布了《联邦车辆法》，随后又颁布了包括《国家交通及机动车安全法》等在内的一系列法律法规，使得政府对车辆的管理有法可依。政府从维护整个社会和公众的利益出发，将汽车产品的全生命里程都纳入社会管理的法律体系中，授权汽车产品的设计制造、安全、环保、防盗和节能的主管部门制定汽车技术法规，并按照汽车技术法规对汽车产品实施法制化的管理制度，实现政府对汽车产品的有效管理。1951年，日本出台了《道路车辆法》，该法成为日本车辆管理的基本法律，日本国土交通省根据《道路车辆法》的授权，以省令形式发布日本汽车安全和环保方面的基本技术法规，相关部门制定技术法规进一步细化的内容，以及如何判定汽车产品是否符合法规要求的技术标准和型

式认证试验规程（即 TRIAS），以及与技术法规的实施相配套的管理性规定等，以实施对汽车产业的全方位管理。

参照发达国家对汽车行业的管理经验，为解决法律法规不健全、依法行政不规范，政府管理职能过于分散，“多头管理”“政出多门”等问题，如果能出台一部“车辆法”，用汽车社会的基本法来规范和约束有关行为，可以有效地加强对汽车社会的法制化建设，推动汽车法制化管理。

**（2）加强汽车社会发展整体规划与管理**

汽车社会是车与人、环境、交通等多方交织相互影响的综合体，汽车社会的和谐发展需要政府全方位的综合协调与管理。因此，政府应根据我国汽车社会发展的特点和出现的问题，制定汽车社会发展整体规划，协调不同部门的相关政策，注重汽车产业政策与汽车社会政策的兼容性，做好产业发展与社会公共利益的平衡。

应加强汽车社会整体规划的前瞻性，汽车社会的发展是有规律可循的，汽车社会问题的出现也是可以预见的，汽车与环保、汽车与能源、汽车与交通、停车、城市规划等一系列问题都需要提早做好预案。政府应研究并掌握汽车社会发展的规律，从社会发展长远出发制定相关战略，要把汽车带来的社会变革作为一个重要前提来制定相关规划战略，如车用能源战略、城市规划等，以避免出现短期适应性政策。短期性政策只能积累矛盾，积重难返将影响汽车社会健康持续发展。

汽车消费与城市发展的最大矛盾是目前条件下我国城市承担了汽车使用带来的弊端，但汽车对城市发展或城市管理的好处不显著，这就导致地方政府面对突出的汽车社会问题时，都倾向于采用拍卖车牌、摇号和限购等简单的行政办法，来面对汽车与城市发展的复杂问题。这样的方法容易引发社会不公平等新的问题，也容易导致与其他政策冲突，如限购导致用户购车排量提高（与提倡购买小排量汽车的政策矛盾），事实上也无法彻底解决汽车社会问题。正确的解决办法应该是提高汽车消费与城市的关联，这样就要继续深化分税制改革，将汽车消费税、燃油税等与汽车使用相关的税费划转地方，促进地方政府为汽车社会发展构建发展环境，积极解决汽车社会的问题。

汽车发展带来能源、环保问题，我国车用能源消耗量大幅增长与我国汽车技术标准落后有较大的关系。对于汽车普及而言，能源是硬约束，环保约束力也不断提升，面对日益严峻的能源、环保形势，加强汽车节能减排迫在眉睫。政府应尽快出台汽车节能管理制度，系统科学地对传统汽车节能有步骤地稳步推进，推动企业研发生产更加节能、更加环保的汽车。对无法达到节能制度要

求的企业要采取整顿措施，汽车产业的发展要建立在社会和谐发展的基础之上，违背这个原则就应受到惩罚。同时，政府应鼓励新能源汽车研发和技术创新，推动新能源汽车产业的发展，最终实现零排放汽车大规模普及，建设一个绿色的汽车社会。

交通安全是我国汽车社会发展过程中需要跨越的门槛，大量交通事故和人员伤亡冲击着汽车社会的发展。国家应继续完善道路安全法，根据汽车社会发展要求，不断丰富并提高相关交通安全驾驶标准，比如强制立法要求儿童出行必须乘坐儿童安全座椅，实施副驾驶必须佩带安全座椅法规。同时，提高汽车安全技术标准，制定实施新的乘员碰撞保护安全法规，提高侧面碰撞、顶部碰撞或反转碰撞的要求，并增加行人保护性碰撞测试等内容。

随着汽车保有量的大幅攀升，报废汽车的数量也逐年上升，汽车使用大量钢铁、塑料、橡胶、有色金属、非金属等材料，这些资源大多数是可以再利用的，汽车回收与再利用正成为一个重要的环境问题。因此，国家应针对汽车回收颁布实施“汽车回收法”，全面推进汽车报废、拆解、回收、利用科学化、环保化，提高回收再利用率。还应加强汽车生产者责任的管理，推动汽车产品生态设计体系和企业绿色供应链管理体系建设，从源头上提高报废汽车回收再利用水平。

**（3）提升汽车社会监督管理能力**

汽车社会良性运转需要有效的政府监督与管理，强有力的监督才能保证相关法规标准得到贯彻实施，有法可依、违法必究、执法必严是汽车社会发展的必然选择。

首先，政府应加大对汽车产品生产环节的监督力度，强化汽车生产一致性管理，保证车辆产品批次一致性，做到汽车产品持续符合国家政策和管理的规定以及强制性标准、法规的要求。

其次，政府要加强对汽车产品使用中的监督管理，完善汽车召回制度法律法规体系，强化政府对缺陷汽车召回监管的主动性，对故意隐瞒缺陷的生产企业，要加大惩罚力度，以切实保障人身、财产安全和消费者权益。

再次，政府应加强交通执法效果和力度。全面加强人、车、路和环境的安全管理和监督执法，及时纠正各类交通违法行为，杜绝重大交通事故的发生，对违反交通法规的行为要坚决查处，严厉打击酒驾、超载、超员等严重违法行为，提高违法成本，通过一系列交通法规贯彻执行，推进汽车社会的交通文明建设。

**（4）构建汽车社会公共服务体系**

汽车具有较强的外部性，许多为汽车社会运行所必须之物只能由政府出面供给，主要有：物质性的基础设施，如道路和附属的交通设施、停车设施、公共交通体系等，这些基础设施具有“公共物品”的特性，一般来说只能由政府提供；宣传与教育服务，交通安全、交通文明素质教育等都具有公共性，是政府应承担的社会服务，通过加大宣传力度、学校开设相关课程等多种形式，学习交通法规，引导国民树立节俭、适度、可持续的理性消费理念；社会利益之协调，汽车社会发展过程中利益分配不一定一直是均衡的，有时社会发展的受益者不一定都是全社会所有的利益集团，常常是某些活动在使部分社会组织受益的同时，对另一些社会组织则意味着成本的增加，因此，政府从优化社会发展的目标出发，综合考虑社会活动的成本和收益，通过制定适合的政策，选择适当的手段对汽车社会发展进行调节就显得十分必要，如公平合理的路权分配就只能由政府来承担。

## 4.2　企业责任

100 多年前，福特汽车创始人亨利·福特说：“一个好的企业能为顾客提供优秀的产品和服务，而一个伟大的企业不仅能为顾客提供产品和服务，还竭尽全力使这个世界变得更美好。”我国汽车社会的发展要求汽车生产企业承担社会责任，汽车生产企业应从人、车、社会和谐的角度，从我国进入汽车社会后面临的突出问题入手履行应尽的社会责任。

**（1）提供安全可靠的汽车产品**

“丰田全球召回”“锦湖轮胎”“江淮车身锈蚀”“豪车里的怪味”等事件，使得汽车企业的社会责任问题成为社会关注的焦点。单纯追求企业利益，漠视消费者利益是不可能实现持续经营的，最终会被市场所抛弃，汽车社会需要的是有责任的汽车企业。

为消费者提供安全可靠的驾驶车辆是汽车生产企业应承担的责任义务，是汽车生产企业首要的社会责任。汽车生产企业应严格按照相关法律法规、技术标准生产汽车。与此同时，应建立以人为本的经营理念，把维护消费者健康安全纳入企业的经营管理理念，从汽车设计、零部件采购、生产制造以及售后服务整个环节贯彻安全可靠的观念，最大可能地保护车辆驾驶人，最大可能地关注行人安全，从汽车产品角度出发推动汽车社会的发展。

**（2）致力于节能环保技术的开发与推广**

汽车作为改变世界的机器，为人们生活和社会进步做出了极大的贡献，也为社会带来了许多矛盾和问题，汽车与社会的冲突集中体现在能源消耗、环境

污染方面。面对汽车普及带来的社会问题，汽车企业有着义不容辞的义务。

汽车生产企业要时刻肩负社会责任，积极进行节能、环保技术的开发和产品推广，持续投入人力和物力，利用新材料、新工艺、新技术，研究汽车绿色节能技术。加大新能源汽车研发力度，加快推进纯电动汽车、插电式混合动力汽车产品研发，与多方合作推进新能源汽车产业化，以实现汽车摆脱对石油的依赖，最终实现汽车与环境、汽车与社会和谐可持续发展。

**（3）积极参与社会公益事业**

公益事业的发展水平是一个社会文明进步的重要标志，汽车社会更需要汽车企业参与公益活动，社会公益事业彰显了汽车企业社会责任感，是和谐汽车社会的组成部分。

汽车企业的公益事业更具针对性，不单纯是捐资助学、扶贫帮弱，而是要发挥汽车企业在汽车技术、汽车安全知识方面的优势，针对汽车安全驾驶、儿童交通安全理念和意识组织多种形式的教育与培训，比如举办儿童交通安全训练营，让儿童在模拟环境中体验交通安全；组织驾驶人观看汽车碰撞、模拟汽车交通事故现场等。

## 4.3 民众责任

在汽车社会中，每一个人都是参与者，社会民众在享受汽车文明的同时，需要承担社会责任。只有全社会民众从我做起，树立社会文明意识，杜绝陋习，建立良好的汽车消费观，和谐汽车社会才能逐步形成。

**（1）树立环保节能的汽车生活理念**

当前，我国汽车消费车型结构大型化趋势明显，2011 年 A0 级以下的小排量轿车市场份额只有 22%，与此同时高油耗的 SUV 车、豪华车高速增长，2011 年我国 SUV 车型销售达到 156 万辆，在乘用车市场的份额达到 13.2%，豪华车占比也达到 8%。分析这一消费现象背后的原因，其中与我国国民消费观和社会文化有着重要关系，在我国消费观和社会文化中，往往认为纯、重、大的产品价值高，买车要买大点的；攀比现象严重，同一阶层要开同一级别的车；人们对豪华车拥有者有一种仰慕的心理，开豪华车意味着有较高的社会地位。

消费观念的形成既是民族文化长期积淀的结果，又是社会现实的直接反映。构建和谐的汽车社会，需要新的汽车消费观念的形成。每一个人都是汽车社会的参与者，消费者要正视我国国情，树立节约型消费理念，优先购买节能环保汽车，抵制燃油消耗量高的大排量汽车、SUV 等车型。汽车使用过程中也要注重节能环保，优先选择公共交通出行，降低不必要的车辆使用。

（2）培养交通行为规范和交通文明

中国式堵车、严重交通伤亡事故与我们的交通行为有着密切的关系，与汽车大规模进入家庭的速度相比，我们的交通文明意识、交通安全观念严重滞后。超速、闯红灯、加塞、抢行等行为多发，安全行车、文明礼让的交通行为意识淡薄。

成熟的汽车社会需要交通文明，交通文明是汽车社会文明的重要组成部分。交通安全与每个人息息相关，无论是驾车、骑自行车还是走路都需要遵守共同的交通行为规范，每一个交通参与者都要树立交通安全意识，不违章、不抢行，驾车出行注意安全细节，佩戴安全带，儿童需要乘坐儿童座椅等。同时，汽车驾驶人要树立交通文明意识，遵循行人优先观念，礼让行车，按序通行，构建便捷、安全、有序的交通体系。

每一个人都是文明交通的实践者、传播者和推动者，只有人人都能自觉做到文明驾车、文明走路、文明骑车，才能创建出安全、畅通、有序的文明交通环境，才能构建和谐的汽车社会。

总之，只要我们做到各司其职，承担好各自的责任，在全社会共同努力下，我们的汽车社会必将和谐发展。

# 汽车普及与能源

**编写人员**

蔡国钦，经济学硕士，高级工程师，中国汽车技术研究中心北京工作部副总工程师，负责本章内[illegible]

# 1　汽车普及与能源的关系

## 1.1　汽车普及与能源消耗增长趋势分析

### 1.1.1　我国汽车市场进入普及阶段

进入21世纪以来，随着国民经济的快速增长和人民收入水平的不断提高，我国汽车产销保持高速增长，增长率显著高于全球平均水平，汽车产业进入快速增长期。

2014年，我国汽车产销量（图3-1）分别为2372.3万辆和2349.2万辆，产销量自2009年以来连续六年排名世界第一。截至2013年底，我国民用汽车保有量已达12683万辆（不含三轮汽车和低速货车），排名仅次于美国。我国已成为名副其实的汽车大国。

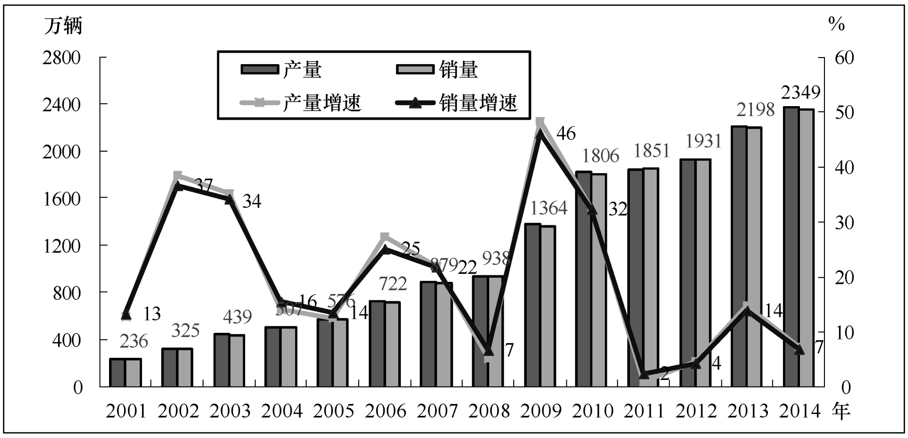



**图3-1　2001—2014年我国汽车产销量变化及增速**

注：数据来源于中国汽车工业协会。

但从反映汽车普及率的千人汽车保有量指标来看，由于我国是一个人口大国，千人汽车保有量仍然很低，2013年仅为94辆[㊀]（图3-2），远低于欧美等汽车工业发达的国家和地区，与世界平均水平也存在较大的差距。这表明我国汽车普及率仍然处于较低的水平，未来还有较大的增长空间。

参照日韩汽车市场的发展规律，结合反映我国汽车市场现状的千人汽车保有量、人均GDP、增长速度等指标，可以判断我国汽车市场进入了汽车普及期。

㊀　数据根据我国2013年汽车保有量和人口总数计算得出。

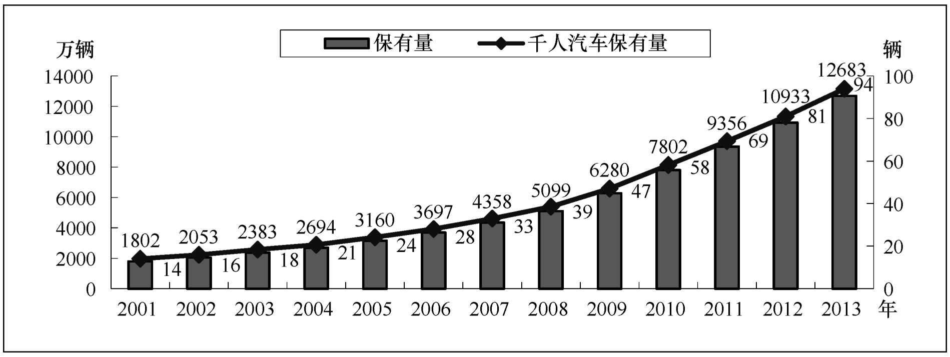



**图 3-2　我国汽车保有量变化趋势**

注：数据来源于《中国汽车工业年鉴》。

该时期汽车市场增长的动力主要源自我国经济的持续稳定增长导致的财富效应以及消费升级，而我国特有的中西部地区经济增长间的不平衡使得中西部地区以及二、三线城市将是未来汽车销量增长的主要市场。

我国人口众多，以及与日本和韩国等国家相比收入分布阶梯化明显[㊀]等原因，将会导致我国汽车普及期持续的时间可能要长于日本和韩国，普及的速度也会相对较低。

### 1.1.2　汽车先导国普及期能源消耗规律研究

日韩等发达国家汽车市场普及的能源消耗规律表明，汽车市场进入普及期后汽车保有量的快速增长会导致燃料消耗量的迅速增加，从而整个国家的石油消费量也会成倍增长。当汽车市场达到相对饱和状态之后，一个国家的石油消耗量会维持在一个较为稳定的水平，甚至会有所下降。

日本在 1965 年左右进入汽车普及元年，当年石油消耗量为 8790 万 t，而到了 1973 年普及期结束时，石油消耗量高达 2.7 亿 t，是 1963 年的 3 倍之多，同时石油在日本一次性能源消费比率高达 77.4%，达到历史的最高水平。之后由于石油危机的影响，日本从政策上开始注重调整能源结构，节省能源并积极开发替代能源和原料，石油消费一度呈下降趋势。再之后虽然石油消耗量略有回升但都未能超过 1973 年的水平（图 3-3）。韩国在 1986 年进入汽车普及元年时的石油消耗量为 2840 万 t，1997 年汽车市场进入成熟期，石油消耗量也达到历史高峰，为 1.1 亿 t，接近汽车刚刚进入普及期时石油消耗量的 4 倍，之后维持在 1 亿 t 左右的水平（图 3-4）。

㊀ 2011 年我国城镇居民基尼系数约为 0.5，农村居民基尼系数为 0.4。

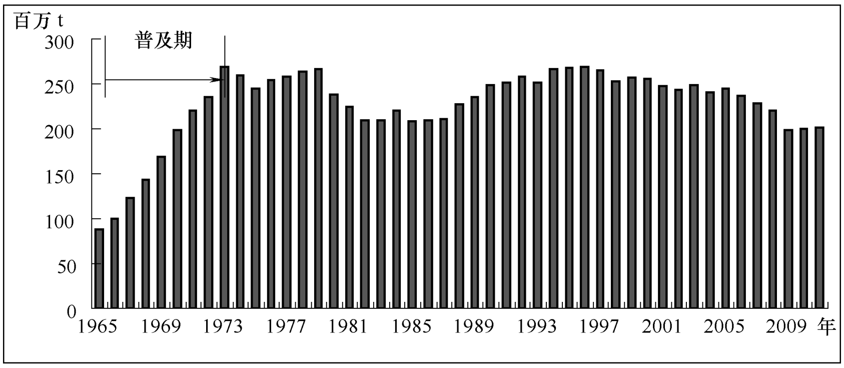



**图 3-3　日本进入汽车普及期后石油消耗量变化**

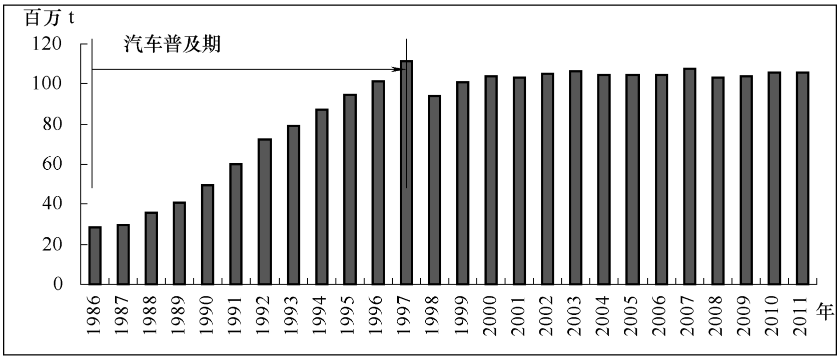



**图 3-4　韩国进入汽车普及期后石油消耗量变化**

德、英、法等发达国家汽车普及期能源消耗趋势均表现出以上规律。德、英、日三国汽车保有量与石油消耗量的关系如图 3-5 所示。美国在 1917 年左右

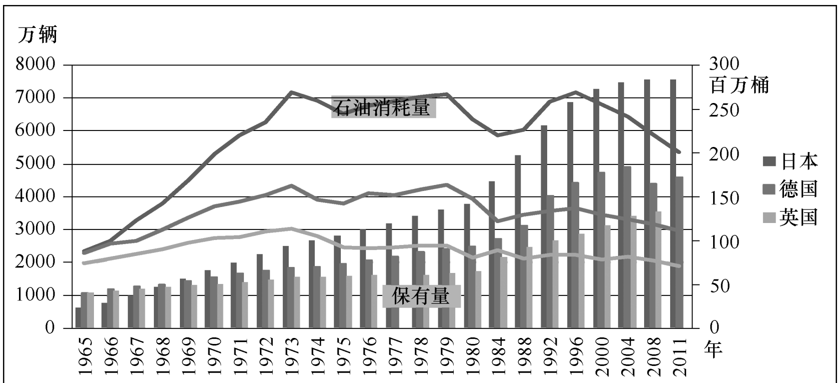



**图 3-5　日、英、德三国汽车保有量与石油消耗量的关系**

注：日、德、英柱图从左至右顺序排列。

进入汽车普及期，尽管之后汽车保有量一直持续增长，但石油消耗量在石油危机之后几经起伏，现在基本维持在1973年石油危机时的水平（图3-6）。

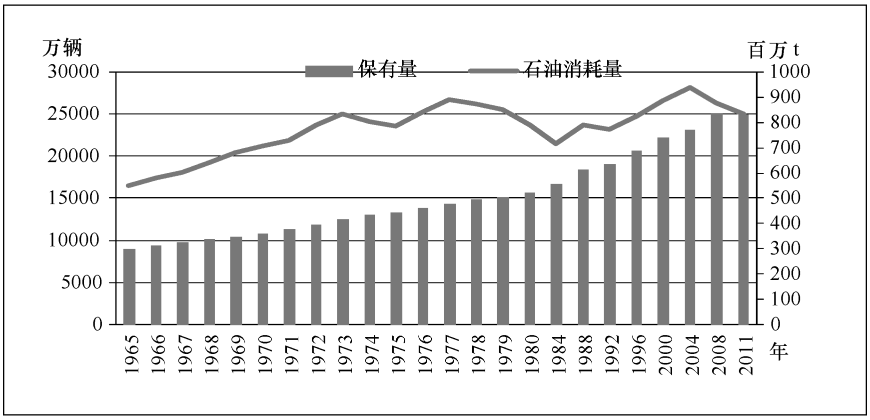



图3-6　美国汽车保有量与石油消耗量的关系

## 1.2　我国车用能源供需现状及趋势

### 1.2.1　我国能源结构、供需现状及趋势

我国的化石能源供应结构特点可以概括为“富煤、缺油、少气”。具体表现为煤炭的储产量规模相对较大，排名居世界前列，而石油、天然气资源储量相对较低（图3-7、图3-8）。可再生能源资源较为丰富。从人均能源资源拥有量看，我国也处于世界较低水平，尤其是石油、天然气资源，人均资源拥有量仅为世界平均水平的十几分之一；人均耕地资源也不到世界人均水平的三分之一，制约了生物质能源的开发利用。

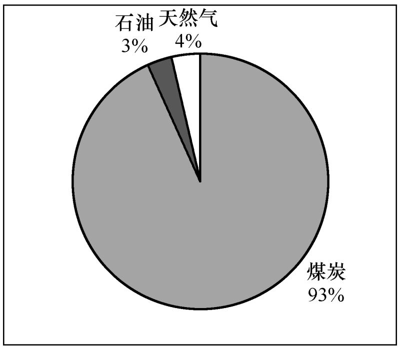



图3-7　我国化石能源储量比例

注：数据来源于BP能源统计。

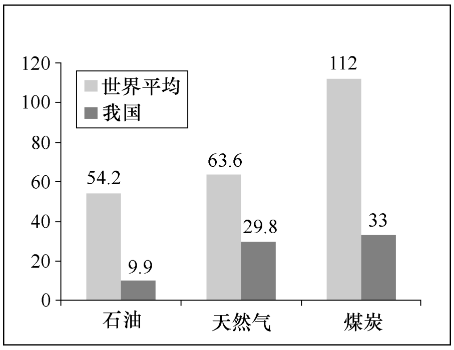



图3-8　我国与世界平均化石能源储采比对比

注：数据来源于BP能源统计。

我国目前的一次能源生产和消耗都是以煤炭为主，消费构成也不同于世界一般国家。《中国统计年鉴 2014》的数据显示：2013 年，我国一次能源生产结构中，煤炭占 75.6%，石油占 8.9%，天然气占 4.6%；一次能源消耗结构中，煤炭占 66%，石油占 18.3%，天然气占 5.8%，如图 3-9、图 3-10 所示。相比之下，世界一次能源消费中，石油为 33.6%，天然气 23.8%，煤炭为 29.6%。我国与世界一次能源消耗比例对比如图 3-11 所示。

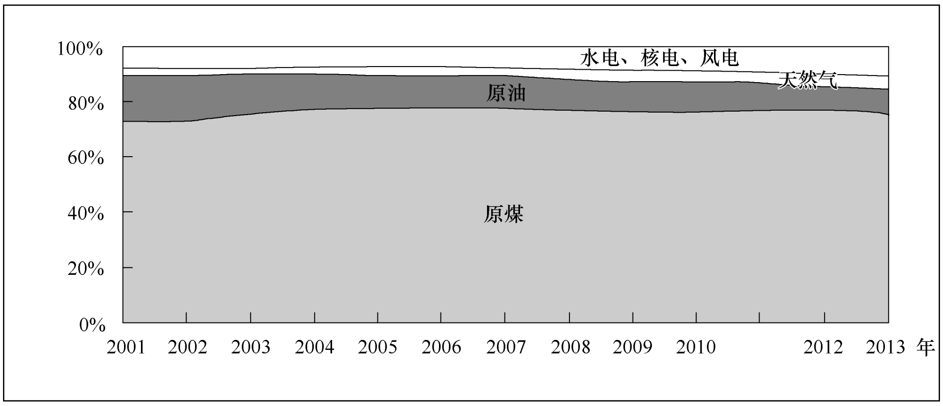



**图 3-9　我国一次能源生产结构**

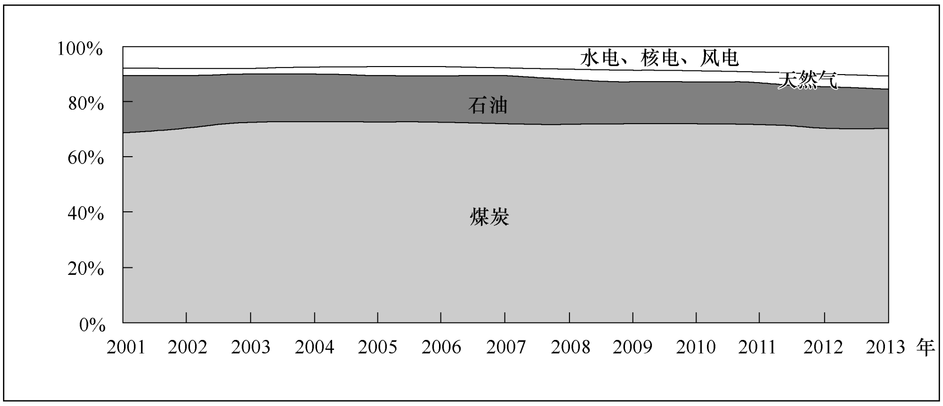



**图 3-10　我国一次能源消耗结构**

## 1.2.2　我国车用能源供应能力分析

**（1）石油资源相对匮乏，进口量相对较高**

近几年来，我国石油探明地质储量稳步增长，但是资源品质变差，低渗、稠油、深水、深层资源的比重不断增大。与全球油气资源进行对比，我国石油

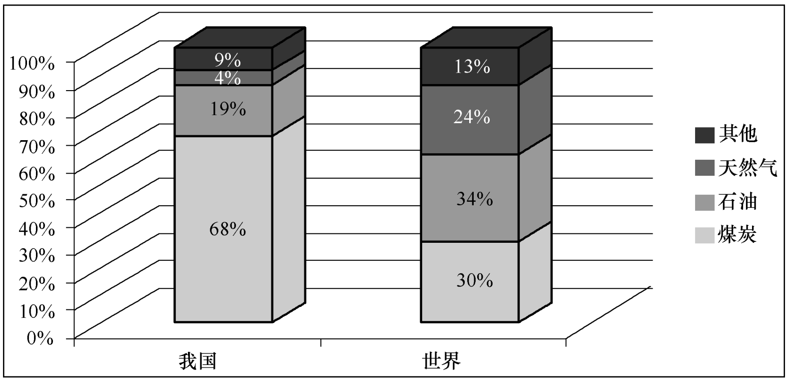



**图 3-11　我国与世界一次能源消耗比例对比**

储量不多，储采比较小，且品质较差，优质资源不足 50%，勘探开发难度较大。从人均石油资源拥有量来看，也大大低于世界平均水平。

近年来，GDP-石油消费关联度的提高、交通运输业的迅速发展和汽车保有量的快速增加，促使我国石油消费持续增长，进入消费快速增长期。1995 年全国石油消费总量为 1.18 亿 t，到 2013 年，消费量达 5 亿 t，其中以交通用油增长为最快。中国能源发展报告（2008）预计，2007—2020 年期间中国石油消费仍将保持较高增长速度。2020 年中国石油消费量将达到 5.63 亿 t，比 2006 年提高 62.47%；2010—2020 年石油需求年均增长率为 3.3%。

从生产来看，我国 1959 年发现大庆油田，1965 年结束了对进口石油的依赖并实现自给，20 世纪六七十年代相继发现胜利、辽河、长庆、华北等油气田，石油产量迅速增长，到 20 世纪 80 年代原油产量达到 1 亿 t，2013 年我国石油产量达到 2.3 亿 t，其中中石油大庆、长庆油田、中石化胜利油田、中国海油天津油田仍为产油主力地区。

从我国长远的石油生产来看，目前中国东部油田在减产，西部发展比预期缓慢，海洋油田产量较低，因此，中国石油产量不可能大幅增长，据相关专家预测，2020 年石油产量仍将维持在 2 亿 t 左右。很明显，国内石油供应并不能满足日益增长的石油消费需求。自 1993 年成为石油净进口国以来，我国石油进口量和进口比例也逐年上升，目前，我国已成为全球第二大石油进口国。

我国的石油进口量受到全球石油贸易量和其他国家石油进口的限制。进口的石油量越多，在全球石油贸易中占的份额越高。而要维持相对较高的份额，需要强大的综合国力作为保障。从欧洲和美国这两个综合国力较强的经济体来看，它们占世界贸易额的比例维持在 20%～25% 左右。由于我国综合国力与欧

美比仍相对较弱，石油进口占全球石油贸易额的比例也会低于欧洲和美国。

**（2）天然气供应能力增长迅速，车用燃气规模不断扩大**

根据BP能源统计，截至2012年底，我国天然气剩余可采储量为3.1万亿$m^3$，占世界剩余可采储量的1.7%，储采比为28.9。图3-12描述了自2000年以来天然气剩余可采储量的变化情况。

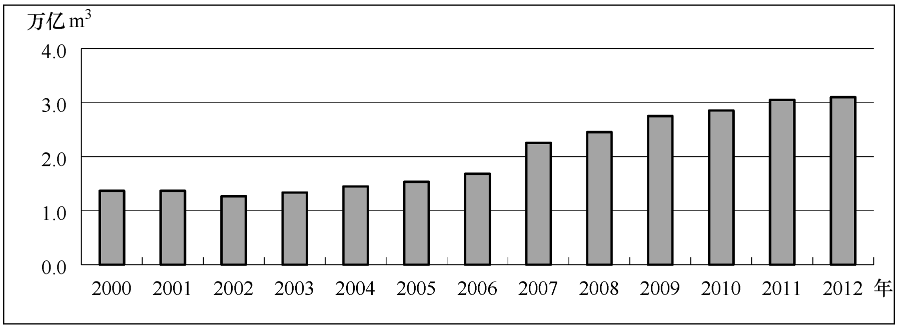



**图3-12　我国天然气剩余可采储量变化**

注：资料来源于BP能源统计2013。

我国原油是中重质原油，油田伴生气很少，并且国内气田大部分是干气，90%以上是甲烷，所以液化气的来源与构成与世界上许多生产液化气的国家不同。全球超过60%的液化石油气产自天然气田，而中国液化石油气主要来自于炼油厂和石油化工厂，约占国产液化石油气的95%。

近年来，伴随着我国能源结构的调整，天然气作为清洁能源，其消费量迅速提高。2013年我国天然气表观消费量已达1676亿$m^3$，同比增长率13.9%。近几年我国天然气消费情况如图3-13所示。

我国天然气主要用于化工、油气田开采和发电等领域，占天然气消费的87%以上。目前我国车用天然气比例仍然较低，大概在天然气消费总量的4%左右。从天然气消费结构的变化趋势来看，化工用气和工业燃气的占比开始下降，城市燃气和发电的占比快速上升，交通用气的占比将维持在一个相对较稳定的水平。

近年来，我国天然气产业快速发展，产量逐年提高。2011年全国天然气产量首次突破千亿$m^3$，2013年我国天然气产量为1210亿$m^3$，同比增长9.8%。鄂尔多斯、塔里木、四川盆地仍是我国天然气主产区。

从天然气进口看，我国在地理位置上毗邻中东、原苏联和亚太等富产气区，大规模进口天然气有较好的地理条件。我国目前的管道进口天然气项目也在陆

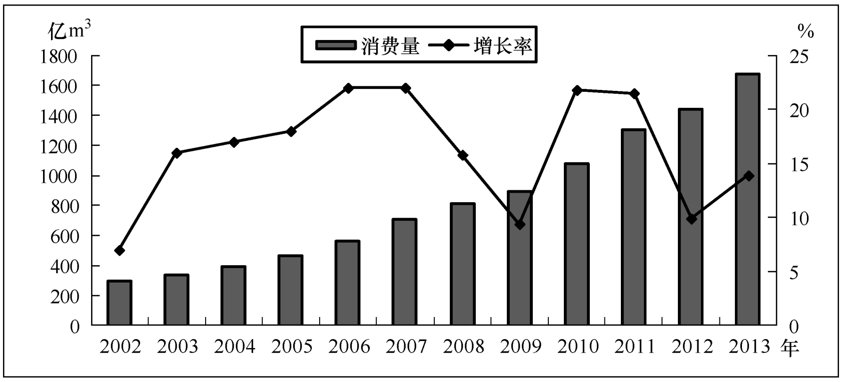



**图 3-13　2000—2013 年我国天然气消费总量及增速**

注：资料来源于 BP 各年能源统计及中国石油天然气集团经济技术研究院。

续规划建成。目前，中亚天然气管线已经建成并开始通气，全线年输气能力 177 亿 m³。中俄、中缅管线正在建设当中。

总体来看，我国的天然气供应能力将呈现快速增长的态势。常规天然气的储产量处于快速增长期，以煤层气、页岩气为主的非常规天然气资源也具有较大开发潜力。而随着天然气贸易的发展以及我国一系列 LNG 加气站的建成，我国天然气进口也有长足发展。中国工程院预计，2020 年我国天然气产量有望达到 2200 亿 m³，进口量有望达到 800 亿 m³，2020 年我国天然气的消费量为 2800 亿 m³，基本与供应能力相对应。近年我国天然气供需状况如图 3-14 所示。

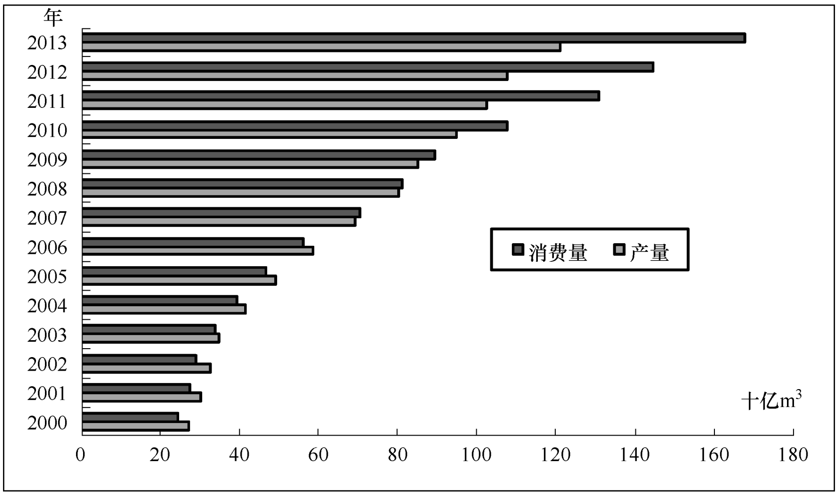



**图 3-14　近年我国天然气供需状况**

注：数据来源于 BP 能源统计。

在车用领域，天然气燃料能够发挥石油的替代作用，缓解石油紧张局面，同时也能降低常规污染物尤其是硫的排放量。有统计数据表明（张国宝，2010），2009 年我国车用天然气消耗总量超过 40 亿 $m^3$，但车用天然气占总天然气消耗量的比例仍然较低，只有 4% 左右。2012 年 10 月发改委修订的《天然气利用政策》将包括天然气汽车（尤其是双燃料及液化天然气汽车）的城市燃气发展列为优先类天然气用户，并已于 2012 年 12 月 1 日起开始实施，这将对天然气汽车的发展起到良好的促进作用。如果按照目前的政策趋势，2020 年车用天然气规模有望达到 160 亿 $m^3$。

**（3）我国煤炭资源较为丰富，车用潜力受多重因素制约**

国土资源部最新预测表明，我国煤炭可采储量为 2040 亿 t。我国的煤炭资源分布在 29 个省、市、自治区，但资源分布很不均衡。山西、内蒙古、陕西、新疆、贵州、宁夏和安徽等七个省区是我国煤炭资源主要分布区，这七个省区的煤炭保有储量占全国煤炭保有量的 84.6%。其中山西和内蒙古两省区的煤炭保有量占全国煤炭保有储量的 48.3%。

从煤质情况来看，我国煤炭资源品种较为齐全，包括了从褐煤到无烟煤各种不同煤化阶段的煤，但优质炼焦煤资源不多。从发热量来看，我国煤炭的平均发热量为 5400kcal/kg（1cal = 4.1868J），低于在国际上交易的煤，也低于美国的 5600kcal/kg。

煤炭在我国的能源体系中占有重要地位，近年来在全国一次能源消耗中的占比始终维持在 70% 左右。在煤炭消耗中，发电用煤占绝对主导地位，占煤炭消耗总量的一半左右，其后依次为工业锅炉、炼焦和制气、供热用煤，包含甲醇（$CH_4O$）、二甲醚（$C_2H_6O$）等煤基液体燃料的化工生产领域占煤炭消耗总量的比例在 5% 左右。各部门煤炭消耗比例如图 3-15 所示。

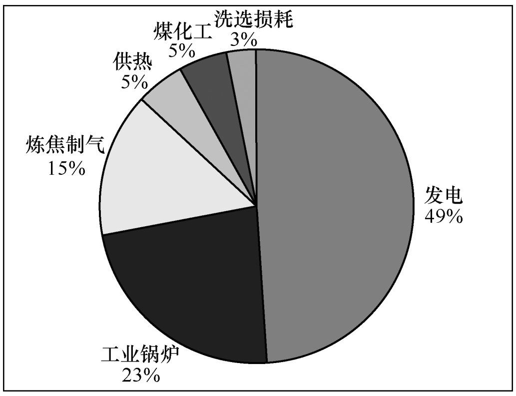



**图 3-15　我国煤炭消耗结构**

注：数据来源于国家统计局。

综合来看，尽管我国煤炭资源丰富，但是煤炭开采面临着生产安全、水资源破坏、生态环境破坏和运力限制等一系列突出问题。中国工程院对资源储量、机械化开采、安全生产、水资源、生态保护和运输等煤炭产能的约束条件综合研究得出，中国可持续发展的产能在 25 亿 ~ 38 亿 t。

如果按照包含车用甲醇、二甲醚等在内的煤化工消耗占煤炭消耗的比例5%计算，可用于煤化工的煤炭有1.25亿~1.9亿t，除去煤质烯烃、合成氨和部分民用二甲醚等煤化工产品后能够用于车用燃料生产的煤炭资源要远远小于这个数。

另外，煤炭消费总量还受到二氧化碳排放总量的制约，所以虽然可以考虑在沿海地区大规模进口煤炭，但在碳捕获和储存（Carbon Capture and Storage，即CCS）技术前景尚不明确的情况下，仍不能有效解决煤炭资源供应和使用的问题。

**（4）我国可再生资源潜力较大，生物质资源不确定性较大**

我国国土面积广大，可再生能源资源品种多、分布广、数量丰富。可再生资源能否转变为可利用的能源，主要取决于各种转换技术和利用技术的发展，以及政府相关扶持政策的推动。

我国非常重视可再生能源的开发与利用，已经颁布并实施了《中华人民共和国可再生能源法》，可再生能源的开发和利用也取得了一定的成果。

风电。目前，我国风电装机容量位居世界第1位，集中开发与分布式相结合的局面初露端倪；而并网和消纳不畅问题已成为制约中国风电健康、持续发展的重大挑战。

小水电。目前我国已建成小水电站45000座，总装机容量5512万kW，年发电量1600多亿kW·h，约占中国水电装机和年发电量的30%。

太阳能发电。截至2013年8月，我国太阳能累计装机容量超过900万kW。

生物质能源。截止到2013年8月，国内生物质能总装机规模超过800万kW。

我国可再生能源发电持续增长，成为新能源汽车电力能源的重要来源。由于可再生能源发电具有清洁、可再生等诸多优势，未来仍有较大的发展空间。

生物质能源除用于发电外，在制作汽车燃料方面也具有较广阔的前景。生物液体燃料的能源植物来源可以是玉米、甘蔗等粮食作物，也可以是甜高粱、木薯、麻疯树等非粮作物；非植物来源可以是秸秆等农林剩余物和废弃动植物油脂等。种植类作物供应能力受我国有限土地资源的制约，资源潜力主要取决于可利用边际土地的面积和单位土地上的平均产量。非种植类农作物资源潜力具有一定的不确定性，与生物质能源产业化程度、农林业废弃物能源转换技术的发展以及收集成本的变化密切相关，据相关预测[1]，我国2020年农林业剩余物原料资源可作为生物液体燃料利用量为8066万t至1.35亿t。

[1] 清华大学车用能源研究中心，《中国车用能源展望2012》（科学出版社，北京，2012）。

**（5）我国电源结构以煤电为主，结构调整步伐加快**

中国是世界上仅次于美国的第二大电力市场，而且正以越来越快的速度发展，2013 年全国总发电量为 5. 15 万亿 kW·h，其中火电发电量约占比 80% 左右，水电发电量占比 14% 。以煤为主的能源结构决定了中国电力生产中的主体是燃煤发电，全国煤炭消费总量的 40% 以上用于发电，而其中使用洁净煤技术发电的比例不足 1% ，尚处于起步阶段。

从发展趋势来看，我国电力装机结构正在向多元化、清洁化和低碳化发展。在 2013 年新增发电装机容量中，火电新增比例为 38. 3% ，较 2006 年的 89. 7% 大幅下降 51. 4 个百分点。气候变化和环境保护为我国电力工业的发展提出了巨大的挑战，未来一段时期我国电力工业仍将会不断加快电源结构调整，大力促进清洁能源发电，以实现电力工业的清洁化和节约化，继续推动电力工业不断实现可持续发展。但是，由于资源方面的限制，我国以煤为核心的发电模式在今后较长时期内仍将持续。

### 1. 2. 3　我国车用能源发展现状与趋势

从世界和中国的统计数据分析，目前传统的石油基燃料——汽油和柴油仍然是汽车交通的主要燃料。虽然世界各国都在大力推进新能源在交通领域的应用，但由于起步较晚，各相关技术还有待成熟，新能源在汽车交通领域要发挥主导作用还有待时日。各种能源与汽车应用关系如图 3-16 所示。

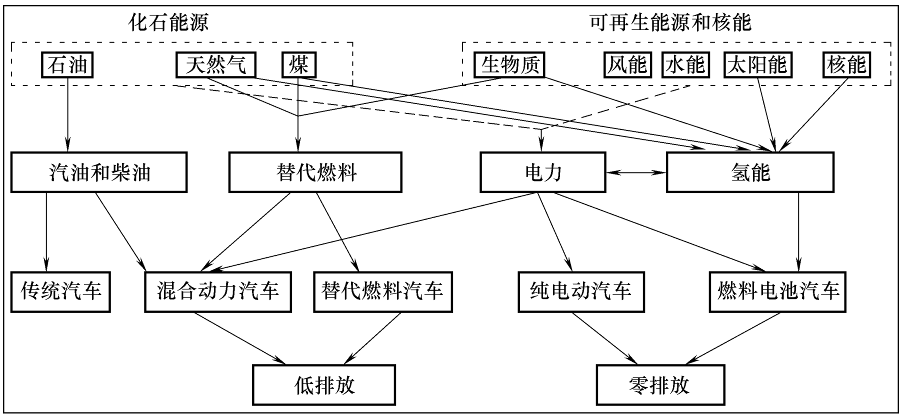



**图 3-16　各种能源与汽车应用关系**

**（1）车用汽、柴油消费不断增长，占比过半**

近年来，随着国内成品油消费的持续增长，国内汽、柴油产量逐年提高，但由于国内主要产油区进入中后期开采阶段，原油产量呈缓慢上升趋势，进口

原油数量逐年上升。2013 年共加工原油 4.78 亿 t，汽油产量为 9833 万 t，同比增长 9.5%；柴油产量为 17273 万 t，同比增长 0.3%。图 3-17 和图 3-18 显示了我国近年来汽、柴油的产量、消耗量及变化情况。

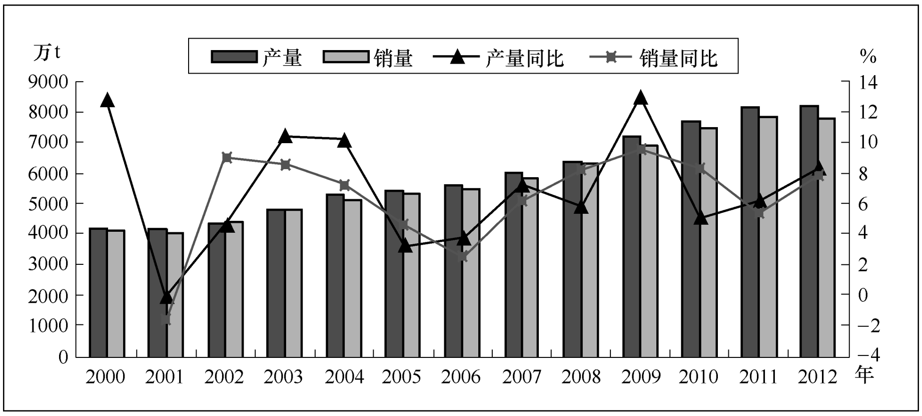



**图 3-17　我国近年来汽油产量及消耗量变化情况**

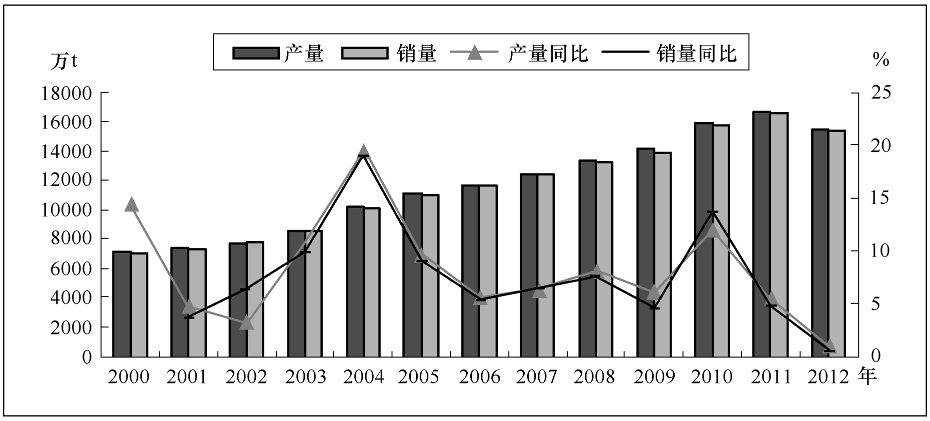



**图 3-18　我国近年来柴油产量及消耗量变化情况**

我国的汽油消费主要用于交通运输业，柴油消费主要用于交通运输业、农业和建筑业等。根据中国汽车技术研究中心的《中国汽车工业》统计，2011 年我国车用汽油消耗量为 6593 万 t，占汽油总消耗量的 85.2%；车用柴油消耗量达到 7715 万 t，占柴油总消耗量的 46.2%。车用燃油消耗总量已经占到汽、柴油消耗总量的 58.5%。从发展趋势看，车用燃油的消耗量还将逐年增加，按照 IEA（国际能源署）的预测，每年新增石油消耗量的 70% 都将被新增汽车消耗。表 3-1 罗列了近年来中国汽、柴油产量及车用消耗量情况。

表 3-1　我国汽、柴油产量及车用消耗量　　　　（单位：万 t）

| 年　份 | 原油产量 | 汽　油 | | | 柴　油 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 国内消耗量 *A* | 汽车消耗量 *B* | *B/A*（%） | 国内消耗量 *A* | 汽车消耗量 *B* | *B/A*（%） |
| 2004 | 17587 | 4709 | 4076 | 86.6 | 10373 | 3272 | 31.5 |
| 2005 | 18135 | 4827 | 4311 | 89.3 | 10954 | 3886 | 35.5 |
| 2006 | 18372 | 5247 | 4591 | 87.5 | 11646 | 4594 | 39.4 |
| 2007 | 18666 | 5553 | 4887 | 88.0 | 12466 | 5418 | 43.5 |
| 2008 | 18973 | 6343 | 5253 | 82.8 | 13882 | 5670 | 40.8 |
| 2009 | 18949 | 6708 | 5400 | 80.5 | 13860 | 5822 | 42.0 |
| 2010 | 20300 | 7158 | 5834 | 81.5 | 15600 | 6630 | 42.5 |
| 2011 | 20288 | 7738 | 6593 | 85.2 | 16700 | 7715 | 46.2 |

注：数据来源于《Automotive Industry of China》2011 年版。

**（2）汽车替代能源应用逐步发展，占比较低**

面对石油资源短缺及大气环境污染带来的日益巨大的压力，国内相关部门及行业在努力提高传统燃油汽车技术水平、降低能耗和改善排放的同时，积极开展了多种适合中国能源特点的新型清洁能源汽车的研究、开发与推广应用。以天然气、甲醇、乙醇、二甲醚、生物柴油、合成油等为燃料的替代能源汽车及以电能、氢能为动力的汽车得到了不同程度的研究与发展。

1）燃气汽车。经过“九五”“十五”国家清洁汽车行动的深入开展，燃气汽车整车、发动机及关键零部件技术水平得到了明显提高，燃气汽车应用规模得到了较大发展。目前，燃气汽车在我国已进入产业化快速发展阶段，燃气汽车的石油替代效益、环保效益和社会综合效益也逐渐显现。据《中国天然气汽车》不完全统计，2012 年我国天然气汽车总保有量为 157.7 万辆，其中 CNG（压缩天然气）汽车的总保有量达到 150.6 万辆[1]，仍是我国天然气汽车保有量的主体；LNG（液化天然气）商用车（主要是 LNG 载货卡车和大客车）保有量为 7.1 万辆。

在市场规模不断扩大的同时，天然气汽车产品不断丰富、区域化推广开始起步。目前，天然气汽车已由公交车、出租车向货车、公务车、都市物流车和私家车扩展。天然气汽车产品的不断丰富、技术的不断成熟，加上基础设施建

[1] 数据来自《2013 节能与新能源汽车年鉴》。

设的不断完善，为天然气汽车的区域化推广创造了条件。

2）生物质液体燃料。生物质液体燃料包括生物乙醇和生物柴油。通常将以玉米和甘蔗等粮食作物为原料生产的燃料称为1代生物质液体燃料，以非粮糖料或淀粉能源农作物（甜高粱、木薯等）为原料的燃料乙醇和以油料能源树种（麻疯树等）为原料的生物柴油称为非粮1.5代生物液体燃料，而将纤维素乙醇、F-T合成生物柴油等称为2代生物液体燃料，藻类生物柴油归为3代生物液体燃料。目前，1.5代生物液体燃料在我国有一定规模的应用，如在广西建立的20万t木薯燃料乙醇的示范项目，而2代、3代燃料，由于原料、生产技术及成本等问题，目前在我国尚属空白。

乙醇。20世纪80年代我国开始进行不同比例乙醇汽油的应用研究。2001年，国家有关部门制订了乙醇燃料发展计划，确定吉林、河南、黑龙江三个省分别新建、改建和扩建燃料乙醇试点项目，并且制定了变性燃料乙醇和车用乙醇汽油两个国家标准，开始推广低比例（E10）车用乙醇汽油燃料。从2002年开始，低比例乙醇汽油的推广范围逐步扩大，黑龙江、吉林、安徽、河南形成了年产120万t以粮食为原料的燃料乙醇生产能力。2004年，试点进一步扩大到黑龙江、吉林、辽宁、河南、安徽等5个省全省及湖北、山东、河北、江苏等4个省的部分地市，至2006年，燃料乙醇增长较快。2006年12月，国家发改委、财政部发布了《关于加强生物燃料乙醇项目建设管理，促进产业健康发展的通知》，加强了对燃料乙醇的管制，燃料乙醇的发展步入了相对滞缓的发展时期。

生物柴油。目前中国生物柴油的主要生产原料是废弃油脂，年产能预计已达200万t（中国可再生能源学会，2011）。但由于废弃油脂存在收集和储运方面等困难，实际年利用量只有40万t左右。目前国内生物柴油生产企业有40多家，但生产规模都不大，一般都在2万t以下，大部分以工业废油和废食用油为原料，少数以麻疯树含油果实及油菜籽、棉籽油等下脚料为原料。

麻疯树被视为目前最具经济价值和发展潜力的油料植物，种子油脂含量高，含油率高达40%～60%，是一种用途广泛、抗干旱的灌木，适宜生长在热带、亚热带地区，在我国分布在两广、琼、云、贵、川等省。以麻疯树等油料能源作物为原料的项目也在广泛研发、示范和推广中。目前，全国建设林业生物柴油基地300万亩（1亩＝666.67$m^2$）左右，中海油海南年产6万t的项目已于2009年12月建成投产，中石油南充炼油化工总厂（年产6万t）和中石化贵州分公司（年产5万t）生物柴油项目也都在建设之中。

3）煤基液体燃料汽车。煤基液体有以下几种。

甲醇。国内甲醇燃料汽车的研究开展得较早。“六五”期间，国家科委、交通部和山西省就开始组织低比例甲醇燃料的研发工作。“七五”到“八五”期间，国家科委又先后组织了甲醇燃料的应用攻关项目。山西省由于具有煤炭资源优势，多年来在甲醇燃料汽车的研究与示范应用方面一直走在全国的前列，在低比例、高比例甲醇燃料发动机的研发、甲醇燃料的储存、输配、防腐、安全及甲醇汽车的维护保养、试验检验等方面做了大量工作，是国内甲醇燃料示范性推广应用最快、规模最大的省份。除山西以外，四川、河南、陕西、重庆、新疆等地也先后开展了甲醇燃料汽车的示范运行，并取得了一定进展。2011 年，工信部启动了在上海、山西和陕西两省一市的甲醇汽车示范运行。近年来，国内一些汽车企业已开展了甲醇灵活燃料汽车的研究与开发，《车用甲醇汽油（M85）》《车用燃料甲醇》等国家标准已于 2009 年 7 月和 11 月分别发布，M15 甲醇汽油标准仍在制定之中。

尽管甲醇的生产技术在国内已经成熟，但是甲醇作为车用燃料使用时，其毒性、腐蚀性、冷起动以及甲醛尾气排放等问题尚没有得到完全解决。甲醛汽油在使用时对相关零部件材料的防腐、防溶胀性能有很高要求，尽管国内外已开发出各种腐蚀抑制剂，但尚不能完全解决甲醛的腐蚀问题，只能部分抑制或减缓腐蚀的发生。

二甲醚。国内二甲醚的大规模生产和在汽车上的应用均处于起步阶段。据估计，2009 年我国二甲醚产能已经达到 1000 万 t，存在产能过剩的现象。我国研究二甲醚车用燃料的有上海交通大学、西安交通大学和吉林大学等。上海某些单位、山西久泰公司和西安交通大学都进行了二甲醚车的开发试验。2009 年 6 月，10 辆二甲醚客车在上海正式载客运行。

煤制油。煤制油包括煤直接液化和间接液化两种产品。目前，煤制油在我国发展具备了一定的基础。我国的中科院山西煤化所、神华集团、兖矿集团、煤炭科学研究总院等企业和研究机构通过自主研发或与国外企业合作（如南非萨索公司）在生产工艺和示范运行装置等方面都取得了长足的进步。2001 年 8 月，中国第一个煤炭液化示范项目——神华煤直接液化项目得到批准，首条年产 100 万 t 的生产线于 2009 年在鄂尔多斯成功建成并投入试运行。2010 年 2 月，神华获得成品油批发资质，2011 年销售油品 80 万 t，2012 年上半年生产柴油 24. 89 万 t、石脑油 12. 57 万 t、液化气 5. 31 万 t。

在间接制油领域，由多家大型企业和科研机构共同出资组建的中科合成油技术有限公司于 2006 年成立，山西潞安矿业集团和内蒙古伊泰煤炭股份有限公

司分别与该公司合作，在山西长治和内蒙古鄂尔多斯分别建设年产 16 万 t 的煤间接液化示范装置，并于 2009 年成功试车，生产出合格油品。

4）氢燃料汽车。氢能的研究与应用在世界范围内得到广泛关注。作为最有发展前景的汽车燃料，氢具有突出的优点，也存在许多尚未解决的问题。目前，车用燃料电池技术尚未成熟，在储存方面，由于氢自身的特性，必须完全新建储运、加注等基础设施。氢在未来汽车上的应用前景取决于制氢及储氢技术有无突破性的进展。

我国燃料电池汽车技术还处于研发的起步阶段。从 2002 年开始，清华大学研发了 4 代氢能燃料城市客车技术，在不同的企业生产不同结构形式的燃料电池客车 15 辆，其中有 7 辆投入了实际的商业运行。上海汽车集团与同济大学也在 2010 年开发了燃料电池客车。燃料电池汽车成功实现了北京奥运会和上海世博会的示范运行。

5）电动汽车。国家科技部从“八五”开始，对电动汽车研发设立科技项目支持，尤其是在“十五”“十一五”期间，国家 863 计划重大专项共投入 20 亿元的研发经费，支持电动汽车的关键技术、平台集成技术以及整车和关键零部件的开发，形成以纯电动汽车、混合动力电动汽车、燃料电池汽车三种车型为“三纵”，多能源动力总成控制系统、驱动电动机及其控制系统、动力蓄电池及其管理系统三种共性技术为“三横”的研发布局。经过国内骨干汽车企业和科研院所、高等院校十几年来的刻苦研发，我国新能源汽车技术研发取得了重大进展，基本形成了电动汽车技术标准体系框架和测试评价能力，基本掌握了电动汽车动力电池、驱动电动机、电子控制和系统集成等关键核心技术，建立了具有自主知识产权的电动汽车动力系统技术平台、构建了较完整的关键零部件研发体系，实现了小批量的整车生产能力和部分区域的商业化示范运行。国内的一些生产企业，如一汽、长安、奇瑞、比亚迪、天津清源等已经有一批纯电动汽车和混合动力汽车产品上市。截至 2013 年底，在 25 个示范城市中，参与示范运行的车辆总数达到 48015 辆，从车辆类型来看，示范车辆以商用车为主体，而其中绝大多数都是客车。

## 1.3 对汽车普及与能源问题的基本认识

### 1.3.1 汽车普及伴生的能源问题具有阶段性特征

目前，石油基的汽、柴油燃料占据车用燃料的主导地位，占比高达 90% 以上，并且未来这一主导地位仍将持续相当长一段时间。目前探索使用的替代燃

料种类虽然较多，如天然气基的 CNG、LNG，二代生物燃料及电能等，但受到资源和技术等多方面的制约，可替代量仍然有限，替代燃料在汽车总燃料消耗量中的占比也处于较低的水平。从短中期来看，汽车普及增加的能源消耗将主要是传统汽、柴油燃料，伴生的能源问题也主要指生产汽、柴油的原料——石油的供需矛盾问题。

随着替代燃料和新能源汽车的不断发展与逐渐普及，汽车对于除石油资源之外的其他形式的能源，如电力能源的需求也会持续增长，到一定规模之后，也可能会出现供需缺口较大等问题。因此，汽车普及伴生的能源问题具有较典型的阶段性特征，不同的阶段会有不同的主要矛盾，这些矛盾不可能一劳永逸地全部解决。目前来看，应重点解决本阶段的主要问题，即石油资源供给紧张的问题。

### 1.3.2 汽车普及不会导致能源消耗长期持续线性增长

随着国民经济的快速增长和人民收入水平的不断提高，我国汽车产销量近年来保持快速增长，并于 2008 年左右进入普及期。与此同时，我国的石油消耗量迅速攀升（图 3-19），从 2008 年的 3.73 亿 t 增长到 2012 年的 4.92 亿 t，石油进口量在 2012 年也达到了 2.84 亿 t，为继美国之后的第二大石油进口国。

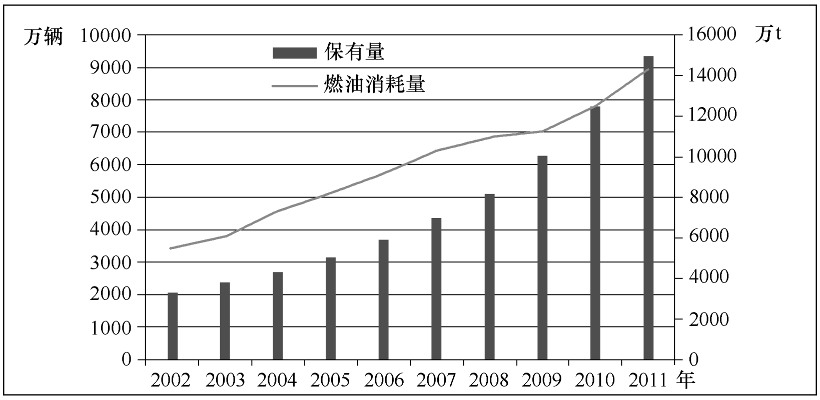



图 3-19 我国汽车普及与能源消耗的关系

通过研究总结日韩等发达国家汽车普及的能源消耗规律认为，汽车保有量的增加不会导致我国燃料消耗量的同比例增加，汽车节能技术的不断进步、替代燃料和新能源汽车的发展，以及汽车消费者行为模式的改善等，会部分抵销保有量增长带来的燃料消耗量的增长。

从目前发展现状看，我国单车耗能量确实呈快速下降趋势（图 3-20），从 2002 年的 2.7t 逐步下降到 2011 年的 1.5t。

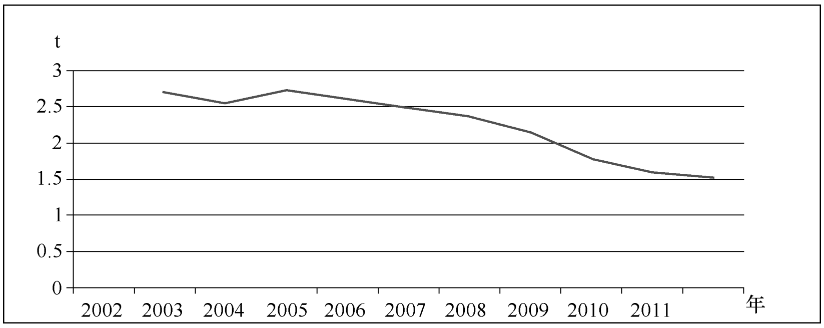



**图 3-20　我国单车年耗能量变化趋势**

与日本、欧洲一些国家相比，我国单车的平均年耗能量仍偏高，因此还有继续下降的空间。经计算，2011 年日本的单车平均年耗油量为 0.9t。从欧洲一些国家的数据来看，年均行驶里程和平均燃油经济性都要低于我国，故单车年耗能量也低于我国㊀。

我国近几年能源消耗的快速增长是汽车普及与经济快速增长叠加作用的结果。从日、韩、德等汽车先导国的发展历程以及我国的实际发展经验看，汽车普及期与能源消耗快速增长期之间在时间周期上具有一定的重合度，主要原因有，一方面汽车普及确实导致了大量的能源需求，另一方面，汽车普及期通常也与经济腾飞期重合，在经济快速增长期，国民经济其他部门对能源的需求同样在快速增长。此外也应看到，能源消耗的快速增长具有阶段性特征，仅在特定发展阶段表现特别突出，快速普及期过后将会逐渐趋于缓和。

### 1.3.3　我国汽车消耗的石油资源尚在合理范围之内

根据中国汽车技术研究中心的《中国汽车工业》统计，2011 年我国车用汽油消耗 6593 万 t，占汽油总消耗量的 85.2%；车用柴油消耗量达到 7715 万 t，占柴油总消耗量的 46.2%。车用燃油消耗总量已经占到汽柴油消耗总量的 58.5%。从近十年来的发展情况看，车用汽、柴油消耗量从 5521 万 t 增长到 1.43 亿 t，年均增速 10.0%（期间 GDP 年均增长率为 10.6%，单位 GDP 能耗年均下降 6%），其中车用汽油占汽油总消耗量比重基本稳定在 85% 左右，车用柴油占柴油总消耗量的比重从 22% 增长到 46%。

如果按照目前 60% 的汽、柴油产出率计算，2011 年汽车消耗的 1.43 亿 t 燃

㊀ 欧洲汽车工业协会报告数据。

油折合成原油 2.38 亿 t（按 58% 比例折合成原油 2.47 亿 t），占当年原油消耗量（4.6 亿 t）的 52%。

从美、欧等汽车工业发达国家汽车交通所占石油消耗的比例来看，基本上维持在 60% 左右，并且呈逐渐增长趋势。从石油消耗量和进口绝对值看，美国 2012 年石油消耗量为 8.2 亿 t，其中净进口 3.96 亿 t；欧盟为 8.8 亿 t，进口 5.1 亿 t㊀，从汽车消耗的油品绝对值来看，目前也远远高于我国。

从以上数字看，我国汽车消耗的石油资源尚处在合理的范围之内。

## 1.3.4　能源问题的本质和解决途径分析

从世界范围长期来看，以石油为代表的化石能源最终将会走向枯竭，但从近中期看，尽管以 BP、埃克森美孚为代表的国际石油巨头和 IEA 等国际机构对于能源需求的预测结果不尽相同，但均得出了一个共同结论，即 2030 年以前世界石油市场基本呈供需平衡状态（图 3-21）。这意味着国际原油市场基本不存在绝对意义上的短缺。但是存在短时间内由于能源需求的剧增或供给的中断导致能源价格飙升的可能性。从这种意义上来讲，能源问题在 2030 年以前主要表现为能源使用的价格，即经济性问题。

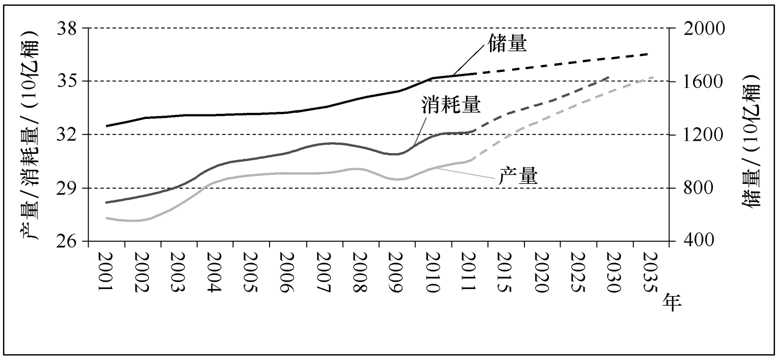



**图 3-21　世界石油供需现状及趋势**

注：2011 年前数据来自 BP 能源统计，之后数据来自于 IEA。

对未来相当长一段时间仍以石油为主要燃料的汽车工业来讲，石油价格上升的影响一方面是使用户使用成本提高，导致汽车需求增长逐渐调整，从而影响汽车普及的速度和进程；另一方面，油价的上涨会影响其他以石油为主要原料的工业，从而会放缓国民经济的增长速度，进而影响到居民的可支配收入。

㊀ BP statistical review 2013。

国际原油市场价格变化如图 3-22 所示。

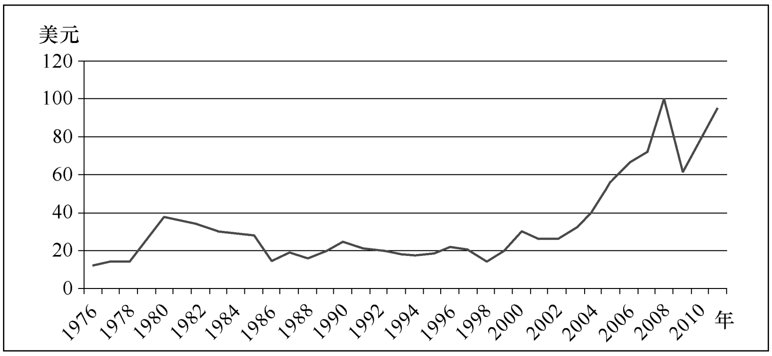



**图 3-22　国际原油市场价格变化**

从需求角度看能源问题，通过改变社会效益和社会成本的方式能够有效解决汽车普及带来的能源需求增长过快的问题。社会效益包括汽车产业发展带来的直接和间接的社会经济增长、提高的社会效率、社会居民生活质量的提高等。社会成本包括消费者支付的购置税、车船税、能源费用、停车费用、拥堵费等各种税费，国家为保障石油资源供给而支付的直接和间接的成本，以及由于资源价格升高而导致的其他产业发展成本的升高等。近年来我国汽车产业在能源价格不断攀升的背景下仍然得以快速发展，本身就是市场选择的结果，说明市场认可向汽车产业配置资源是经济的。从这种意义上来讲，能源对于汽车社会的发展是一种“软约束”，汽车普及伴生的能源需求快速增长问题，通过市场经济手段为主的方式调节是可以解决的。

从供给角度看能源问题，尽管我国石油资源和生产能力相对有限，目前进口数量较大（2012 年达到 2.84 亿 t），但从国外的经验和未来发展趋势看，一方面，技术在不断进步，在能源领域，美国页岩气的开发成功导致能源格局发生较大变化是一个典型的例子，也为我国天然气未来的大规模开发，从而降低对石油资源的依赖提供了良好的经验借鉴；此外，油气勘探开发、炼制技术的进步，以及风电、生物燃料等新型能源技术方面的发展都有可能大幅提升能源供给量。另一方面，我国的石油进口量除受到全球石油供给量和贸易量的限制外，也与国家综合实力的强弱密切相关[1]，随着我国经济的快速发展，以及综合国力的不断增强，我国可进口的石油量也有可能不断增长。

所以，从长远来看，通过汽车行业和相关行业的共同努力，能源问题是可

[1] 欧洲和美国这两个综合国力较强的经济体占世界贸易额的比例维持在 20%～25% 左右。

以解决的，并不是一个不可调和的矛盾。对于能源软约束，应该主要通过软性措施，即经济和社会手段来解决。考虑从车本身的能耗和人的使用两个角度入手解决能源问题。主要思路是，对于与车相关的新车和在用车的单车能耗高问题，相关主管部门要加强管理和引导；对于与人相关的使用强度高的问题，则应通过经济手段、社会法规和意识培养进行规范、约束和引导。

# 2　汽车普及与能源问题深层次原因分析

## 2.1　汽车工业方面的原因

我国传统汽车平均能耗水平较日本等国家高。以家用轿车为例，尽管近年来家用轿车的单车油品消耗量显著下降，但仍显著高于日本和欧洲主要发达国家。与国际先进水平相比，我国传统汽车平均油耗水平仍然较高。乘用车销售加权平均燃油经济性比国际先进水平仍高20%左右，商用车则高达25%左右。2014年我国乘用车新车平均燃料消耗量为7.22L/100km，比日本和欧洲燃料消耗量水平高2L/100km左右。

**（1）我国汽车节能技术应用水平与发达国家相比尚存差距**

在汽车企业和政府的共同努力下，近年来我国汽车工业的技术水平有了显著提高，但与国际先进水平相比尚存差距。高效内燃机、先进变速器以及汽车轻量化等先进节能技术应用比例仍相对较低。以先进内燃机技术为例，2010年节油效率为3%～5%的可变气门技术在我国轿车上的应用比例为45%，显著低于美国的91%；节油效率分别为10%～20%和5%～7%的汽油直喷技术和涡轮增压技术在我国轿车上的应用比例比欧盟分别低25和9个百分点。

**（2）传统汽车产品结构有待进一步优化**

我国传统汽车产品结构中，高耗能车型产品比例相对欧洲国家较大，节能型小型汽车、柴油车产品比例相对较小。近几年来，我国排量和质量较大的SUV车型销量增长迅速，远高于行业平均销量增速，国产乘用车的平均整备质量呈逐年上升趋势，年均增重21.5kg，在技术不变的前提下，能耗也会增加，这显然不利于汽车产品结构的改善和汽车节能。

究其原因，一是我国部分汽车私人消费者具有“炫耀性”消费心理，在购车时，倾向于购买高耗能大排量车型；二是政府公务用车同样存在奢侈浪费行为，未有效发挥节能导向作用；三是由于部分地区缺乏对报废车辆的有效监管，许多符合报废标准的高耗能高排放车辆仍在使用，这些车辆的单车年耗能量显

著高于正常车辆。

**（3）新能源汽车尚处于产业化初期**

截至2013年底，我国新能源汽车累计上公告数量有748款，其中已经实际投入生产的车型为352款，投产率仅为47%。同期，我国累计生产各类新能源汽车48015辆（纯电动车40658辆、插电式混合动力车7302辆、燃料电池车55辆），占汽车总保有量的比例仅为0.04%。从第一轮示范推广效果来看，最终推广量与示范推广初期制定的公共服务领域5万辆、私人领域10万辆的推广目标存在较大的差距。2014年，我国新能源汽车推广速度加快，推广数量累计达到119502辆，离规划设定的50万辆目标也相差较大。

新能源汽车产业化进程缓慢，原因有以下几点。一是在技术和产品层面，新能源汽车及关键零部件核心技术尚不成熟，成熟的新能源汽车产品较少。二是在市场层面，新能源汽车产品成本较高，续驶里程较短，导致用户接受度不高；充电基础设施与新能源汽车的发展不匹配也制约着新能源汽车的进一步推广。三是在政策法规层面，缺乏针对充电基础设施的发展规划，在用地、充电服务价格等方面的政策尚不完善。此外，在推广过程中也暴露了一些体制机制方面的问题，如在新能源汽车基础设施的建设和运营方面，尚未形成有效的各方合作机制，以及推广过程中存在地方政府只补贴当地汽车企业的地方保护现象等，这些都制约了新能源汽车的迅速推广。

## 2.2 能源行业原因

一是除电能外，尚未出现其他可以大规模替代汽、柴油传统燃料的替代燃料。以天然气为主要代表的车用替代燃料供应相对短缺，部分前景较好的生物燃料相关制备技术尚不成熟等因素制约了其在汽车上的普及应用。

二是目前车用燃油品质仍相对较差，汽、柴油硫含量较高，不利于先进节能减排技术的应用。尽管车用燃油四、五阶段标准陆续出台，但鉴于缺乏有效的监督和惩罚机制，加之以前车用燃油标准的一再推迟执行，很难保证四、五阶段标准能够按期执行。

三是油气开采、炼制等技术与发达国家尚存差距，影响了车用能源供给量。以石油为例，2009年中国炼厂汽、柴油产出率为58.2%，与欧洲的59.9%、北美地区的67.8%相比，仍有较大的提升空间。

## 2.3 社会方面原因

一是我国私人汽车的使用强度普遍偏高。北京交通发展研究中心调查研究

数据表明，2012 年北京私人小汽车年均行驶里程为 1.2 万 km，是伦敦的 1.2 倍，东京的接近两倍。这主要是由于相对欧美主要国家，我国汽车消费大部分处于首次购车阶段，同时小汽车的使用成本相对较低；另外，多种因素导致大量的无效交通也增加了不必要的能源消耗。

二是交通拥堵增加了汽车的使用时间，从而增加了能源消耗量。汽车保有量的快速增长、路网规划不合理、轨道公共交通发展滞后以及交通管理手段较落后是交通拥堵状况加剧的重要原因。

三是我国节约型汽车社会的整体文化氛围尚未形成。主要表现为汽车消费者绿色出行和节能意识相对淡薄，驾驶技术普遍较差，驾驶习惯普遍不好，政府部门公务用车存在奢侈浪费行为等。

## 2.4 管理方面原因

从管理角度看，我国尚未形成有效的、有力度的引导节能的管理制度体系。

### 2.4.1 管理制度不健全

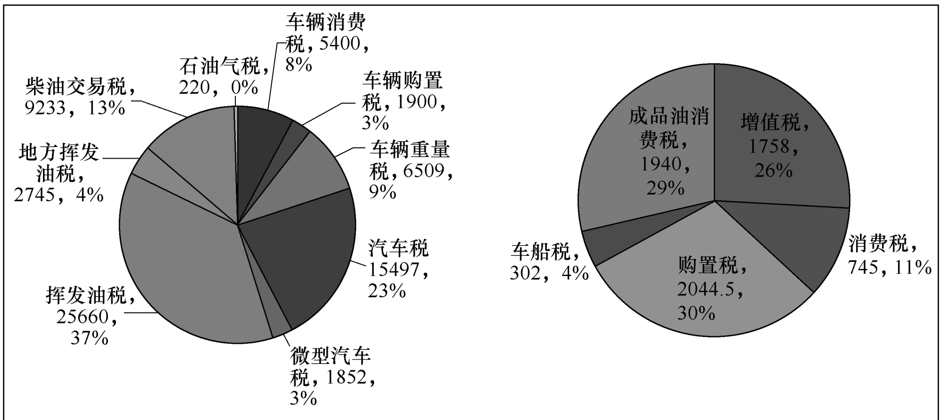
我国汽车产品节能管理制度尚需健全和完善。尽管我国已经逐步建立并实施以燃料消耗量标准为基础的汽车产品节能管理制度，但与欧美等国家相比实施时间较短，效果还未充分显现。从节能管理制度本身看，我国已经出台了《乘用车燃料消耗量限值》《轻型商用车燃料消耗量限值》等标准，并已逐步实施，对我国燃油经济性的降低发挥了重要的作用，但这些标准目前仍然不够健全和完善，一些相关的配套政策还未出台，不利于行业能耗水平的快速改善。

### 2.4.2 现有税制未以节能为导向

一是相对欧美发达国家，我国汽车相关税费在生产和购置环节较重，保有和使用环节较轻，不能充分发挥汽车税制的调控功能，不能体现多使用多付费的原则，不利于节能低碳型汽车购买和消费模式的形成。图 3-23a 为日本 2012 年财政收入中汽车相关税收占比，可以看出燃料课税占汽车总税收的 54%，而购置税[⊖]和增值税（图 3-23b 中的消费税）则占比相对较小，分别为 3% 和 8%。相比之下，我国汽车税收中占比最大的是购置阶段税收，其中购置税占比在

⊖ 日本的汽车购置税征收范围相对较窄，在 2018 年以前执行如下暂定税率：对私家车按购置价格的 5% 征收；对营运车和微型车按购置价格的 3% 征收；对售价低于 50 万日元（折合人民币 3.7 万元）的微型车免征购置税。

30%左右，增值税和汽车消费税的占比分别为26%和11%；其次是行驶阶段税收，该阶段燃油税占比为29%；保有阶段税收比例占比最小，车船税占比仅为4%左右。各国不同阶段的汽车税种比较如表3-2所示。




a) 日本2012年财政收入中汽车相关税收金额及占比　　b) 我国汽车税收金额及占比

**图3-23　日、中两国汽车相关税金的金额及比例对比**

**表3-2　各国不同阶段汽车税种比较**

| 国家 | 购置阶段 | | 保有阶段 | | 使用阶段 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 燃油税 | |
| | 增值税 | 其他税 | 乘用车 | 商用车 | 汽油 | 柴油 |
| 德国 | 19% | 无注册税，但首次注册车辆需缴费26.3欧元 | 所有权税：以排量和 $CO_2$ 排放量分档 | 所有权税：以车辆重量、废气排放量和噪声分档 | 消费税：0.655欧元/L<br>VAT：19% | 消费税：047欧元/L<br>VAT：19% |
| 法国 | 19.6% | 注册税：27～46欧元/马力(1马力=735.499W)<br>新车奖罚：基于 $CO_2$ 排放量的分档奖罚体系，如200欧元（161～165g/km） | 所有权税：在法首次注册的碳排放量超过245g的车需缴纳160欧元/年<br>公司车辆税：$CO_2$ 排放量 | 公司车辆税：发动机财政功率（以发动机最大功率和车辆每千米二氧化碳排放量为计算基数的一个应税指标） | 消费税等：0.606欧元/L<br>VAT：19.6% | 消费税：0.4278欧元/L<br>VAT：19.6% |
| 瑞典 | 25% | | 年度道路税：汽油车360瑞典克朗加上超出120g后的每克15瑞典克朗，柴油车还将乘以一定系数 | 年度道路税：根据排放等级和车重 | 能源税：3.06瑞典克朗/L<br>碳税：2.44瑞典克朗/L<br>VAT：25% | 能源税：1.322瑞典克朗/L<br>碳税：3.013瑞典克朗/L<br>VAT：25% |

（续）

| 国家 | 购置阶段 | | 保有阶段 | | 使用阶段 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 增值税 | 其他税 | 乘用车 | 商用车 | 燃油税 | |
| | | | | | 汽油 | 柴油 |
| 日本 | | 汽车购置税：从价征收，乘用车税率5%，商用车和微型车税率3%<br>消费税：从价征收，税率5% | 汽车税：主要针对排量在0.66L以上的汽车征收，乘用车按照排量征税<br>微型汽车税：针对0.66L（含）以下的汽车征收，微型乘用车每年税额为7200日元<br>汽车重量税：乘用车税率为每0.5t 6300日元/年；微型车实行定额征税，税额为4400日元/年 | 汽车税：商用车按最大载量征税<br>微型汽车税：微型商用车税额为每年3000日元<br>汽车重量税：货车分为2.5t以上和2.5t以下两档，税率分别为每t 6300日元/年和4400日元/年；客车税率为每t 6300日元/年；微型车实行定额征税，税额为4400日元/年 | 挥发油税：48.6日元/L<br>地方挥发油税：5.2日元/L | 柴油交易税：32.1日元/L |
| 中国 | 17% | 消费税：基于发动机排量设置分档税率，计价1%～40% | 车船税：定额征收 | 车船税：自重吨位 | 成品油消费税:1元/L | 成品油消费税：0.8元/L |
| | | 车辆购置税：从价10%征收 | | | 增值税：17%<br>资源税：原油8～30元/t<br>城市维护建设税：略 | |

**专栏　汽车全生命周期税负测算比较**

以一辆车价10万元、1.6L排量、百公里耗油10L和一辆车价20万元、2.5L排量、百公里耗油13L的汽油乘用车为例对比，假设车辆年行驶里程均为1.5万km、使用年限均为8年。各环节税额如表3-3和表3-4所示。

表 3-3 1.6L 乘用车全生命周期税负测算对比

| 1.6L 排量 | 税种 | 税率/单位税额 | 税额（元） | 占税收合计的比例 | 小计 |
|---|---|---|---|---|---|
| 车辆生产、销售、购置 | 消费税 | 5% | 4274 | 7.7% | 49.0% |
| | 增值税 | 17% | 14530 | 26.0% | |
| | 车辆购置税 | 10% | 8547 | 15.3% | |
| 车辆保有环节 | 车船税 | 420 | 3360 | 6.0% | 6.0% |
| 车辆使用环节 | 增值税（油） | 17% | 13077 | 23.4% | 45.0% |
| | 成品油消费税 | 1 元/L | 12000 | 21.5% | |
| 合计 | | | 55787 | 100.0% | 100.0% |

表 3-4 2.5L 乘用车全生命周期税负测算对比

| 2.5L 排量 | 税种 | 税率/单位税额 | 税额（元） | 占税收合计的比例 | 小计 |
|---|---|---|---|---|---|
| 车辆生产、销售、购置 | 消费税 | 9% | 15385 | 15.2% | 60.7% |
| | 增值税 | 17% | 29060 | 28.7% | |
| | 车辆购置税 | 10% | 17094 | 16.9% | |
| 车辆保有环节 | 车船税 | 900 | 7200 | 7.1% | 7.1% |
| 车辆使用环节 | 增值税（油） | 17% | 17000 | 16.8% | 32.2% |
| | 成品油消费税 | 1 元/L | 15600 | 15.4% | |
| 合计 | | | 101338 | 100.0% | 100.0% |

从各环节税收占汽车总税收的比例来看，汽车全生命周期税收主要以生产购置环节、使用环节为主，其中生产购置环节税收占到了总税收的接近一半（排量越大，所占比例越高），消费者承担的主要税收在购车环节，其次是使用时用油缴纳的费用。

以各个国家部分车型为例，假设该车辆行驶 6 年、10 万 km，对比各环节的税收情况如表 3-5 所示。可以看出，购买阶段中国税负相对较重。

表 3-5 汽车各阶段税收额及占比的国际比较

| 国家 | 车型 | 车价（元） | 税额（元） | | | 占车价比例 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 购买阶段 | 保有阶段 | 使用阶段 | 购买阶段 | 保有阶段 | 使用阶段 |
| 美国 | Cruze1.8 | 18225 | 1458 | 0 | 1004 | 59.2% | 0.0% | 40.8% |
| 德国 | Jetta2.0 | 12660 | 2432 | 1106 | 5429 | 27.1% | 12.3% | 60.5% |
| 日本 | Camry | 3050000 | 335500 | 1311500 | 1342000 | 11.0% | 43.0% | 44.0% |
| 中国 | 速腾 1.6 | 140000 | 38291 | 2100 | 7700 | 79.6% | 4.4% | 16.0% |

二是计税依据基于价格或排量等物理特性征收的方式，不能起到有效限制高耗能车辆过快增长、鼓励节能汽车发展的目的。从征收方式看，目前购置税是按车价的10%固定征收，消费税和车船税按照不同排量的大小分别征收，但严格意义上讲，排量和能源消耗量并不是完全对应的，一些大排量的车型如果应用先进节能技术也能达到较低的能源消耗量，小排量车型采用落后技术实际能源消耗量也可能很高。所以以发动机排量设置税率，可能导致企业片面降低排量而不是致力于提高节油技术，可能导致排量降低而油耗增加，不利于节能减排目标的实现。另一方面，计价征收的汽车购置税使得采用高技术的汽车产品纳税额反而较高，不利于新技术的应用和市场推广。例如，节能和新能源汽车由于成本高、售价高而需缴纳高税额，反之，技术水平较低、高耗能的车辆由于价格低只需缴纳低税额，不利于节能与新能源汽车的推广。

三是现有成品油消费税的征收环节在石油炼制企业的生产环节，尽管有利于征收成本的节省和政府的监管工作，但对成品油消费税价内征收的表现形式，不利于培养消费者节约使用能源的意识，无法发挥有效引导降低能源消耗使用的作用。

将以上各方面原因总结如图3-24所示。

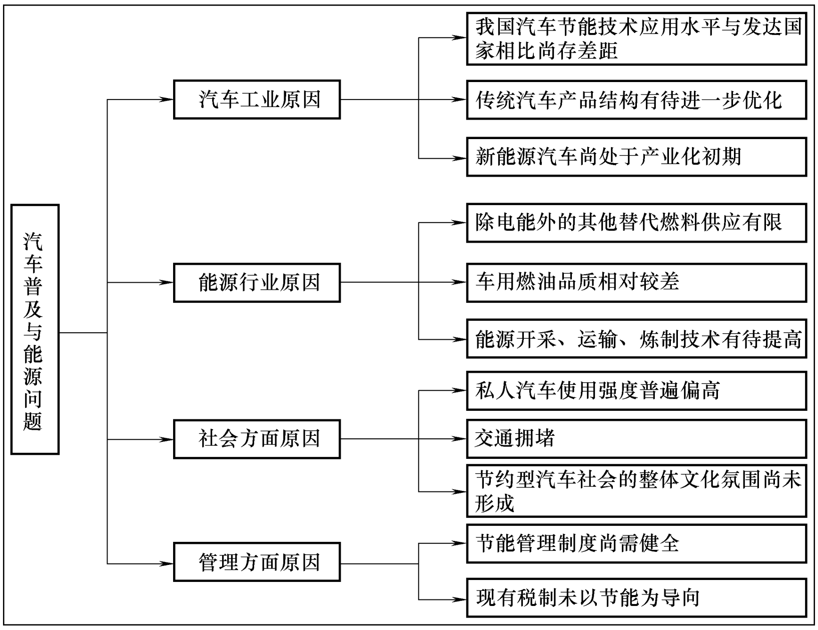



**图3-24　汽车普及能源问题原因分析**

# 3　发达国家汽车能源战略政策及启示

## 3.1　汽车与能源战略及政策国际比较

### 3.1.1　车用能源战略国际比较

为应对全球能源和环境问题，世界主要国家和地区积极推行交通能源转型战略，通过制定相关法律、专项行动计划鼓励各种新型动力汽车技术和车用替代燃料技术的发展，同时通过颁布执行各种优惠政策等鼓励措施，加快新型动力汽车和替代燃料汽车的市场推广。对于新型动力汽车，目前混合动力汽车已实现商业化，全球累计销量已超过 100 万辆；纯电动汽车已实现规模化商业运行；燃料电池汽车已进入租赁市场进行小规模商业示范。对于替代燃料汽车技术，以天然气为代表的燃气汽车，其技术与传统内燃机技术实现同步发展，在全球 100 多个国家得到了不同规模的市场应用；以燃料乙醇、生物柴油为代表的生物燃料，在美国、巴西和欧洲等地蓬勃发展，成为车用替代燃料领域新的发展方向；以天然气合成油（GTL）、生物质合成油（BTL）和煤制油（CTL）为代表的合成燃料，技术不断成熟，已经实现不同程度的商业化应用；二甲醚汽车、氢内燃机汽车技术开发也取得一定程度的突破。

**（1）美国**

美国政府十分重视能源安全，深刻认识到必须减少对进口石油的依赖才能保证国家能源安全战略的实现，因此出台了多项汽车交通领域的能源法案及国家计划。目前，美国车用能源的战略已从重点进行燃料电池技术研发的单一化发展格局，向氢燃料电池、混合动力、先进柴油、生物乙醇、生物柴油等多种技术路线共同发展的多元化格局转变。

小布什执政时期，美国政府加大了对生物燃料技术的研发投入，不断加快基础设施建设，乙醇和生物柴油的产能迅速扩大，生物燃料领域逐渐成为一个新的投资热点。2007 年，美国总统布什提出所谓的“20/10”计划，提出在 10 年内减少 20% 的汽油消耗，其中的 15%（350 亿 USgal，$1\text{USgal}=3.78541\text{dm}^3$），通过促进乙醇、生物柴油等可再生燃料的应用来实现；另外的 5%（85 亿 USgal）通过提高汽车燃油经济性标准完成。该计划的推出，进一步表明美国车用能源战略的转变，在继续加强氢燃料电池技术开发、加快混合动力等节能技术商业化的同时，以生物燃料为代表的代用燃料成为布什时期的发展重点。

同年12月，美国总统布什正式签署了“2007能源独立与安全法”，法案规定了新的汽车能耗标准和可再生燃料发展目标。法案要求，2020年美国的轿车和轻型卡车燃油经济性达到35mile/USgal（1mile=1609.344m）的水平；对于可再生能源的推广应用，法案将原来规定的2008年生物燃料使用量的54亿USgal提高到90亿USgal，到2022年，提高到360亿USgal，其中的近60%要来自纤维素乙醇等先进生物燃料。

为了实现“20/10”计划及“2007能源独立与安全法”中生物燃料的发展目标，美国能源部和农业部于2008年10月联合发布了“美国国家生物燃料行动计划”，旨在进一步加速促进新一代生物燃料技术的科技研发，降低下一代纤维素生物燃料的成本，以可持续的方式促进生物燃料工业及其供应链的发展。

奥巴马政府期间，除了能源、环境等传统因素的影响之外，走出国际金融危机的泥沼、重振美国汽车产业成为奥巴马政府的新挑战，也是制定其汽车能源战略的重要现实背景。与此同时，世界各国对电动汽车的发展阶段性问题基本达成了共识。因此，在美国“再工业化”背景下，一方面政府仍然延续提高传统内燃机的燃油经济性思路，另一方面，选择重点发展插电式混合动力汽车，力争到2015年成为首个上路行驶100万辆的国家。

（2）日本

日本由于资源匮乏，多年来一直非常重视节能与替代燃料技术的研究与应用，在汽车节能技术及新能源汽车发展方面也处于第一梯队。日本政府近些年来相继发布了多项节能与新能源汽车国家计划，如低公害汽车普及计划、下一代汽车及燃料计划、WE-NET计划等，形成了与自身特点相符合的车用能源发展战略。

在2006年5月和2007年5月，日本政府相继发布“新国家能源战略”和“下一代汽车及燃料计划”之后，2010年4月，日本经济产业省发布了《下一代汽车战略2020》，提出在保持内燃机汽车先进性的同时，加快研发下一代汽车（包括纯电动汽车、混合动力汽车和清洁柴油汽车），并综合考虑技术成熟度、成本以及市场情况等来制订技术研发优先顺序。在整体发展战略中提出，力争到2020年下一代汽车新车销售量占新车销售总量的20%~50%，到2030年下一代汽车普及率达到50%~70%。推动生物燃料使用及相关基础设施的配套建设，促进清洁柴油车及柴油混合动力车的普及，推进燃料电池车的普及。

为推动氢燃料电池汽车的发展，日本政府还启动实施了一系列政府专项计划予以支持。如WE-NET计划，重点进行不同氢技术的可行性研究和氢能源网络远景规划研究，现正在开展氢安全技术研究。日本经济产业省于2004年启动

的氢能与燃料电池示范项目（JHFC Project），重点进行真实条件下的燃料电池汽车性能和可靠性测试评价，旨在加速质子交换膜（PEMFC）燃料电池的实用化。

日本在为解决全球变暖问题的新战略“美丽星球 50”计划中提出到 2050 年世界上温室气体总量减排 50% 的长期目标。在该计划中，包含了利用低碳能源（生物燃料、氢燃料等）以及开发、普及燃料电池等换代汽车的内容。

**（3）欧盟**

欧盟在制定车用能源战略时重点考虑温室气体排放问题。欧盟从 2000 年起开始推进力图摆脱化石燃料的能源政策，车用能源发展战略主要体现在两个方面：第一，坚定不移地实施柴油化战略，同时加强柴油混合动力技术研究，以获得更加理想的节能效果；第二，积极推进车用能源多元化，尤其重视发展可再生能源和生物燃料。如欧盟委员会在 2007 年公布的“新欧洲能源政策”中提出，到 2020 年生物燃料份额设定最低要达到 10%，并具有法律约束力。欧盟通过减少汽车二氧化碳排放指令来限制新车的二氧化碳平均排放。到 2015 年，欧洲新车的平均排放将逐步降至二氧化碳 130g/km，2021 年下降到95g/km。此政策中有关电动汽车的补贴在最初几年不断提高的规定对引入电动汽车的其他驱动也有鼓励作用。

德国联邦政府于 2009 年发布《国家电动汽车发展计划》，确定了 2020 年电动汽车总量达到 100 万辆、2030 年达到 500 万辆的目标，2050 年大多数的城市交通不再使用化石燃料。该计划为德国电动汽车技术研发确定了两大重点领域：一是电动汽车电池技术，二是电动汽车的能效、安全性和可靠性。Plug-In 混合动力和电池电动汽车是《国家电动汽车发展计划》的首选对象。可再生能源成为德国电动汽车电力需求的主要来源。2010 年 5 月，德国政府成立了“电动汽车国家平台”。

2010 年 1 月，法国政府也宣布实施“发展电动汽车全国计划”，计划到 2020 年累计推广 200 万辆电动汽车。法国政府将投入相关资金达 15 亿欧元以上，这些资金主要用于充电站的建设。在该计划中，纯电动和油电混合动力汽车成为重点鼓励对象。

2012 年 7 月，英国交通部出台了《保证充电便利——插电式电动汽车充电基础设施发展战略》，为英国充电基础设施建设的发展制定了框架。英国政府希望，到 2020 年，该国电动车保有量将达到数十万辆。

### 3.1.2 汽车行业节能政策措施及效果分析

将美国、欧盟、日本等车用能源战略进行比较可以看出，主要汽车生产国

都已经将鼓励节能和新能源汽车的发展作为重要的方向。而在具体的政策操作中，激励性的财税政策、强制性的技术法规、综合性的交通管理措施等已成为各国汽车行业通行且有效的做法。

**（1）制定汽车产品强制性技术法规**

美国、欧盟、日本等普遍采用强制性的技术法规，限制燃油消耗和尾气排放，并逐步提高技术标准以促使汽车生产商加大研发投入，提高技术水平，生产节能环保汽车。

1）美国的 CAFE 标准和 Tier 标准。美国自 20 世纪 70 年代末期实施公司平均燃料经济性（CAFE）标准，规定新注册轿车的加权销售平均燃油经济性在 1978 年达到 18mile/USgal，1990 年达到 27.5mile/USgal。同样，对于新注册的轻型卡车（包括 SUV、敞篷小型载货汽车和小型货车）也有类似规定，1982 年销售的该车型加权平均燃油经济性设定为 17.5mile/USgal，1996 年为 20.7mile/USgal，1996 年之后的政策对于燃油经济性的变化规定开始放松，规定 2005 年的燃油经济性要达到 21.0mile/USgal，2006 年 21.6mile/USgal，2007 年 22.2mile/USgal。2009 年 5 月，美国公布了新的燃油经济性法规，要求到 2016 年车辆平均燃料经济性水平达到 35.5mile/USgal（约 7.7 升/公里），燃油经济性增幅约为 30%。2012 年 8 月，奥巴马政府发布了 2025 年企业平均燃油经济性法规的最终版本，美国市场上各车企 2017 年至 2025 年款新车的燃油经济性平均值应当达到 54.5mile/USgal，约合 4.3L/100km，比当前车辆水平几乎提高一倍。

CAFE 标准的实施，对于美国轿车和轻型卡车燃油经济性的改善起了显著的作用。美国轿车的燃油经济性在 1975—1984 年间提高了一倍，货车的燃油经济性提高了 50% 以上。在 CAFE 标准不断提高的基础上，美国汽车制造商的平均燃油经济性从 2005 年的 23.7mile/USgal，提高至 2010 年的 30.1mile/USgal。2005—2010 年，车用燃油效率的提高每年可为美国平均节省 610 亿 USgal 的燃油。

然而，在 20 世纪 90 年代中期之后，由于 CAFE 标准的放松以及安全标准的提高，汽车行业的技术进步主要应用在动力推进技术和车辆设计等改善车辆性能方面，使得美国的汽车呈现出重型、大型和动力性能更强等特点，而车辆的燃油经济性没有得到显著提高。据研究，20 世纪 80 年代以来，CAFE 标准的实施为美国节省了数千亿加仑的燃料，而且如果没有 20 世纪 90 年代标准特别是轻型货车标准的停滞不前，只要存在技术进步，美国燃油经济性会有相对目前较大程度的改善，有研究表明，在成本效益允许的情况下，如果当时 CAFE 标准提高或者采取类似的措施，2010—2015 年燃油经济性能够在原先基础上再提高

50%左右。

美国的事实表明，如果没有更严格的标准法规，在较低的油价下，消费者倾向于选择更大和动力性更强的车辆，而汽车产业也不会主动试图生产能源效率更高的车辆。强制性的标准法规对于汽车行业节能有至关重要的作用。

美国加州政府颁布的“零排放汽车法案”规定，在加州汽车制造商必须制造并销售零排放乘用车和轻型货车，且规定零排放汽车销售占其总销量的最低比例，其中，2010—2011 年占 11%，2012—2014 年占 12%，2015—2017 年占 14%，2018 年以后占 16%。

Tier 标准（美国汽车排放和燃料标准）将车辆分为普通乘用车和小型货车，对尾气排放限值进行规定，控制对象包括碳氢化合物、非甲烷烃、一氧化碳、氮氧化物和颗粒物。标准分阶段实施，目前已实施 TierⅡ。奥巴马政府 2009 年决定将排放规定设定在 2016 年前削减 30%。

2）欧洲自愿协议和欧盟尾气排放标准。1995 年，欧洲汽车工业协会（ACEA）同欧盟共同制定的乘用车二氧化碳减排自愿协议规定，到 2008 年，汽车厂商年销售乘用车平均二氧化碳排放要达到 140g/km（相当于 6.1L/100km 的油耗）。欧盟计划到 2015 年新车平均二氧化碳排放量降至 130g/km，到 2021 年降至 95g/km。由于之前各汽车制造厂商采用自愿协议的形式执行排放标准，使得大部分厂商在改善燃油效率方面并未达到欧盟要求，欧盟二氧化碳排放量也未达到原先预订目标，故从 2012 年 1 月 1 日起，欧盟的二氧化碳排放标准改由欧盟各参与国强制执行。但也给汽车生产商提供了一定的灵活性，在 2012—2015 年间，规定新车排放达标比例分别是 2012 年 65%、2013 年 75%、2014 年 80%，到 2015 年要求全部新车符合二氧化碳排放标准。另外，法规对于二氧化碳排放低于 50g/km 的新乘用车给予激励乘数，并对排放超额的生产商制定了惩罚标准。

减排自愿协议的出台，一定程度上改善了欧盟的整体燃油经济性，降低了二氧化碳的排放量。根据欧盟委员会和欧洲汽车制造协会（ACEA）发布的相关进展报告，在 1995—2002 年间，新车每千米行驶距离的二氧化碳排放量降低了 12%，年均降幅为 1.7%。

3）日本燃料经济性标准和尾气排放标准。日本政府按照汽车重量进行分类，在其质量段范围内采用 CAFE 方法对汽油和柴油轻型客货车制定了各质量段的燃油经济性标准。2010 年开始，允许将满足不同质量段限值后的富余量折半去弥补别的质量段的不足量。同时对不能满足限值要求的车辆，每个质量段罚款 100 万日元。

尾气排放标准则对各种车型的 HC、NMHC、CO、NOx、PM 排放进行限定。其标准限值采用“领跑者”（Top Runner）的方法确定，即在每个重量类别中确定具有“最优”燃油经济性的汽车，并以其燃料经济性水平作为本重量类别的目标阶段燃油经济性标准，同类新车在目标年均要求达到该标准。这种方法起到了“鼓励先进、淘汰落后”的政策效果，不仅普遍提高了燃油经济性，还促进了行业的技术创新。采用“领跑者”方法，2010 年日本的燃料经济性限值约比 1995 年总体改善了 22.8%。

**（2）实施激励性财税政策**

节能与新能源汽车的生产成本高于传统的汽油车，WTO 禁止在生产环节直接对汽车厂商进行补贴，但各国政府通过综合性的财税政策，在产品研发、购买、保有、使用等环节实施税收激励，促进厂商生产、消费者购买使用节能环保汽车。主要的政策措施有以下几方面。

1）对汽车生产制造商。

设立专项资金支持产品研发与产业化。政府对于新能源汽车的研发和示范运行提供了持续支持。2009 年 3 月，美国设立 24 亿美元资金资助生产下一代插电式电动汽车及其先进电池零部件，其中包括为生产高效电池及其部件的制造商提供 15 亿美元资助，为生产其他部件的制造商提供 5 亿美元的资助，以及用于示范运行和评估的 4 亿美元。

提供金融信贷支持。美国在《2007 年能源独立和安全法案》中安排 250 亿美元启动了“先进技术汽车和相关零部件制造项目”，为在美国制造清洁节能汽车的制造商提供资助或贷款。其中规定贷款额度最高不超过其改造或新建成本的 30%，且所生产的新能源汽车需是满足排放和燃油经济型标准的轻型车，所生产的零部件为新能源汽车专用。欧洲投资银行为制造商研发和生产清洁节能汽车提供了约 70 亿欧元贷款。2010 年 6 月，法国政府推出了针对电动汽车生产企业的低息贷款，贷款总额达 2.5 亿欧元。

基于生产环节的 CAFE 激励政策。1988 年 10 月，美国颁布的《汽车代用燃料法案》规定，如果制造商生产符合条件的代用燃料汽车，则其 CAFE 可以得到相应提高，最高可提高 1.2mile/USgal。对于 CAFE 尚未达标的企业，可通过生产特定的代用燃料汽车获得 CAFE 的提高，以避免缴纳罚款。

该项 CAFE 激励对美国新能源汽车生产的促进效果比较明显，成为量产代用燃料汽车的主要促进因素。近期，美国已将这一政策的年限延长至 2019 年，并对汽车制造商生产插电式电动汽车，在 CAFE 考核中也给予相应激励。

公共采购政策。美国《2007 能源独立与安全法案》中，明确把插电式电动

汽车、各类混合电动汽车以及其他电动交通工具纳入到政府交通工具采购范围。奥巴马政府提出，到 2012 年前实现美国联邦政府购买的车辆一半是插电式混合动力汽车或纯电动汽车。2011 年 4 月，法国政府通过 UGAP 采购了 20000 辆电动汽车，后续还计划分批采购 50000 辆和 100000 辆电动汽车。

2）对消费者。

购买环节。欧盟许多国家根据燃油效率及环保性能制定车辆税费，针对消费者购置新型、清洁和高能效汽车给予税收减免。如法国对购买低排放汽车的消费者给予最高 5000 欧元的奖励，相反，对高排放汽车执行最高 2600 欧元的罚款。再如美国，从 2006 年 1 月 1 日开始到 2010 年 12 月 31 日之间，购买柴油轿车和混合动力汽车可以从美国联邦政府得到最高 3400 美元的税收返还，电动汽车退税优惠高达 7500 美元。另外，美国的一些州政府如加州政府还对使用环保清洁汽车施行直接补贴。英国规定 2011 年 1 月—2014 年 3 月，政府对购买符合条件的电动汽车、插电式混合动力车和氢燃料电池汽车的私人或团体消费者给予财政补贴，每辆车的补贴金额为售价的 25%，最高为每辆车 5000 英镑。

保有环节。日本对保有汽车的“自动车重量税”（图 3-25）根据自重不同征税，自重越大，征税越高，最高可达 5000 日元/t/年；日本的“自动车税、轻自动车税”根据排量不同分 10 档收税。再比如，美国根据车重征收“联邦消费税”，以及征收惩罚性“油老虎税”。保有环节加大了高排量、大重量汽车的保有成本，有助于引导消费者选购节能型小排量、轻重量车型。

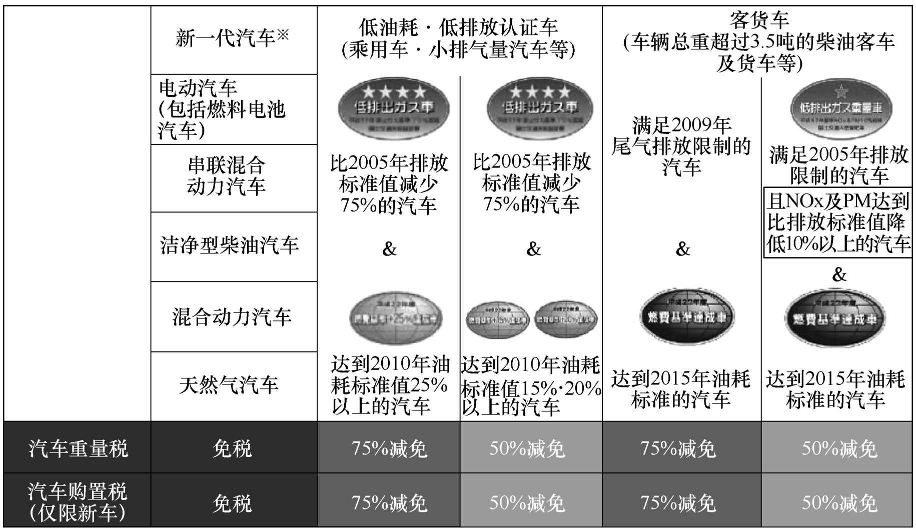


图 3-25　日本汽车重量税实施图表

使用环节。征收燃油税使燃料价格相对提高，节能环保汽车的使用者因燃油消耗较低而节省了部分燃料成本。欧、美、日等国家普遍征收燃油税，如日本的“挥发油税”“消费税”、美国的“联邦消费税”“消费税”等。其中，欧盟各国燃油税税率高，并且汽油税明显高于柴油税，这种高税率的差别使得燃油税对于消费者选用节能环保的先进柴油车有很强的经济激励作用。

对于替代燃料执行消费税优惠政策。美国政府对用于汽车燃料的乙醇每加仑免除消费税 0.51 美元，这将有望使更大量的乙醇用作车辆燃料。在南加州和洛杉矶等地，对新能源汽车在非波峰充电给予充电费用优惠。

**（3）采取综合性交通管理措施**

为鼓励节能与新能源汽车的发展，美国、欧盟、日本等国在交通管理中也实施了相应措施，这些措施集中体现在“赏”和“罚”两个方面，“罚”主要针对高油耗、污染大的汽车，比如日本对未达到标准的汽车进行交通限制；“奖”是针对节能环保汽车，如给予其交通优先和停车免费等奖励。如在美国加州，高容量车道（HOV 车道）仅供载有一定数量乘客的汽车使用，单独乘客的普通乘用车不允许进入，但如果是新能源汽车，就可以进入。另外，采用智能交通系统，包括先进的交通信号控制系统、安装出行信息系统、使用不停车电子收费系统，可以将燃油消耗降低 6%～12%，英国的“Traffic Master”、法国的“Visionaute”和意大利那不勒斯的 ATENA 工程，取得了显著的成效。

### 3.1.3　能源行业相关政策措施

**1. 相关政策**

近年来，美、日等发达国家都颁布能源安全法案，以增加自主能源供应。20 世纪 80 年代后，日本政府制定了《综合安全保障战略》，将确保石油、天然气等能源供应列为最重要的国家战略目标之一。2010 年 3 月，日本经济产业省公布了能源基本计划修正案，作为日本 2030 年前的能源政策方针。该方针创设了“自主能源比率”（自主能源包括国内拥有资源，也包括日本在海外投资的可获得资源）概念，并提出了日本能源自主率在 2030 年由目前的 38% 提高到 70% 的战略目标。

美国从小布什政府开始就已经提出“能源自主、能源独立”的战略，即逐渐降低对海外石油的依赖，增加国内石油的供应。这在 2009 年 6 月奥巴马政府通过的《美国清洁能源与安全法案》（AC-ESA），以及 2009 年 2 月的《美国复兴和再投资法案》中都得到了体现。

**（1）鼓励能源技术进步，实施石油替代和车用能源多样化**

近年来，发达国家都将发展石油替代能源作为实施能源安全战略的重要举措。一方面，生物乙醇、生物柴油、天然气、氢能等能源可以作为汽车的重要补充燃料，另一方面，利用风电等新能源开发的电力能源可以为新能源汽车的运行提供持续的动力源泉。

能源技术的进步对于实现能源多样化和保障石油安全具有重要作用。无论是油气能源勘探开发技术的进步，还是生物燃料、电力等技术的进步及效率的提高，都可以将不具备开发经济性的资源转化为可以开发利用的能源，从而增加车用能源供给量。美国能源部和农业部的一项研究认为，通过重大的技术进步，在不对环境及粮食产量造成影响的情况下，美国每年可以供应的生物柴油可以起到30%左右的汽油替代作用。

1）设定可再生能源发展目标。

为了促进可再生能源发展，许多国家都制定了可再生能源发展战略和规划，明确了未来发展目标。以欧盟为例，其目标为到2020年可再生能源消费占到全部能源消费的比例达到20%，可再生能源发电量占到全部发电量的比例达到30%，2020年生物燃料占汽油和柴油消费的份额最低要达到10%。德国的可再生能源供电比例已经提高到15%，到2020年计划提高到30%。美国总统2005年夏天签署的能源法案建立了可再生燃料标准，要求到2012年消费75亿加仑的乙醇和生物柴油，将可再生车用燃料使用比例从4.66%提高到7.76%。奥巴马政府将开发新能源，降低对石油的依赖作为能源政策的核心，明确提出到2012年可再生能源发电要占到美国电力消费量的10%，到2025年，25%的电能来自可再生能源。

2）实施激励性财税政策。

① 加大能源技术研发投入。在2002—2004的3年时间里，英国政府累计投入2.5亿英镑就太阳能、风能、生物燃料、水能、海势能、燃料电池和其他能源形式的利用进行研发和示范，鼓励与可再生能源有关的基础科学研究。欧盟将2007年后7年欧盟能源领域的研究开发预算提高50%。在2005年颁布的能源法令中，美国明确规定了用于支持可再生能源技术研发及其产业化发展的年度财政预算资金。

美国从每年的“碳排放”拍卖收益中拿出150亿美元用于开发替代能源。对于煤电，美国选择煤炭清洁利用的路线，加强煤炭清洁利用技术的研究和开发，鼓励煤电厂商投资那些能够实现零污染的先进设备。

② 对厂商补贴优惠。德国、丹麦、法国、西班牙等国采取优惠的固定电价

收购可再生能源发电量，英国、澳大利亚、日本等国实行可再生能源强制性市场配额政策，美国、巴西、印度等国对可再生能源实行投资补贴和税收优惠等政策。

英国政府在法律中规定可再生能源发电电价高出入网价格的部分由政府用征收的化石能源税（约为化石燃料发电成本的0.3%）补偿。2010年，英国政府为了鼓励可再生能源发电，启动了“入网和管理”制度，为可再生能源电网接入提供了确定的政策。除此之外，还制定了一系列的贷款优惠政策，其中利用非营利性的金融机构为企业提供中长期的优惠利率贷款已经形成一种固定制度，利用政府采购计划来激发国内可再生能源技术和服务市场的发展。英国政府还建立了绿色投资银行（Green Investment Bank）并成立委员会，为可再生能源项目筹集资金，促使英国向低碳经济转型，并起到引导民间投资的作用。

**（2）研发新配方燃油，提升油品质量**

车用能源的质量和价格水平对于汽车的使用以及先进技术的推广也存在着较大的影响。随着汽车保有量的持续增长，汽车引起的环境污染也日益严重，世界各国逐渐对与汽车排放密切相关的燃油组分提出了越来越严格的要求，研究开发了适应环保要求的“新配方燃油”或“环保型燃油”。

欧盟和日本清洁汽、柴油标准都已达到超低硫燃料标准，清洁燃料硫含量均低于$10 \times 10^{-6}$，美国车用汽、柴油的硫含量也远低于我国。具体数据如表3-6和表3-7所示。

**表3-6　美、日、欧车用汽油现行标准**

| 国家/地区 | 最大硫含量（$10^{-6}$） | 最大芳烃含量（$10^{-6}$） | 最大苯含量（$10^{-6}$） |
|---|---|---|---|
| 欧盟27国 | 10 | 35 | 1.0 |
| 美国 | 30 | | 1.0 |
| 美国加州 | 15 | 35 | 0.8 |
| 日本 | 10 | | 1.0 |

**表3-7　美、日、欧车用柴油现行标准**

| 国家/地区 | 最大硫含量（$10^{-6}$） | 十六烷指数 | 最大芳烃含量（$10^{-6}$） |
|---|---|---|---|
| 欧盟27国 | 10 | 51/47～49 | 1.0 |
| 美国 | 15/500 | 40 | 35 |
| 美国加州 | 15 | 50 | 10～20 |
| 日本 | 10 | 45 | |

**（3）通过宣传教育，引导企业和民众节约能源和使用新能源**

通过宣传、教育对民众节能和使用新能源进行引导，在发达国家也广泛应用。如日本在1997年的《关于促进新能源利用等基本方针》，以及2003年4月实施的《新能源法》等政策和法律中明确规定，政府和企业都有开发和利用新能源的责任。并通过加强在初、中等教育中的能源教育等方式向国民广泛宣传利用新能源的必要性和重要性，使国民自小树立自觉利用新能源的意识。

从1991年开始，欧盟实施了两期提高能效的项目——“SAVE计划’，该计划的重点是节约能源。欧盟在注重培养公众节能意识的同时，还积极运用培训、采购和资金支持等手段来帮助工商企业和居民家庭提高能源利用效率。

**2. 相关政策实施效果分析**

通过实施能源多样化政策，美国的石油依存度得到了降低。1960年美国石油依存度[⊖]为44.19%，2009年降为37%，美国能源信息署预计，到2035年这一比例会降至31%。石油在美国能源消费结构中仍然占据主体地位，但所占比例呈逐渐下降趋势。同样，通过长期的努力，日本政府所设计的能源构成多样化战略也已取得成效，在能源消费构成中，石油所占比例从高峰时的77%降到了51%，天然气比重由2%提高到13%，煤炭占17%，核能占13%，水能占4%，地热、太阳能等新能源为2%。

而通过实施能源安全战略，集中力量开发本国天然气资源和石油资源，美国石油的对外依存度也呈逐年下降的趋势。从美国能源署及国际能源机构获得的数据显示，2010年，美国石油进口量为945万桶/日，国内石油产量为781万桶/日，消费量为1917万桶/日，其石油对外依存度已由2005年的64.2%，降至2010年的53.7%，2012年已降至50%以下。

## 3.2 小结及启示

通过对美国、欧洲、日本汽车能源战略和政策措施的比较，可以得出以下几点结论及启示。

一是节能与新能源汽车已经成为国际汽车产业发展的战略方向。

为应对日益突出的燃油供求矛盾和环境污染问题，美、日、欧等世界主要

[⊖] 指石油在能源消费中的比例。

汽车生产国纷纷将发展新能源汽车作为国家战略，并通过确立国家能源战略、颁布能源法案和计划、制订节能与新能源汽车行动计划等手段，以加快推进节能与新能源汽车的技术研发和产业化。节能与新能源汽车已成为国际汽车产业的发展方向。

当然由于资源禀赋和技术特点不同，各国制定的发展路线也各有不同。例如，美国已从以往重点进行燃料电池技术研发的单一化发展格局，向多种技术路线共同发展的多元化格局转变。在美国“再工业化”的背景下，奥巴马将发展插电式混合动力汽车作为近期发展的重点方向，力争在2015年成为首个上路行驶100万辆插电式混合动力汽车的国家。日本由于传统汽车技术上的优势，当前以发展混合动力汽车为核心，2010年发布的《下一代汽车战略》提出，在保持内燃机汽车先进性的同时，加快研发下一代汽车（包括纯电动汽车、混合动力汽车和清洁柴油汽车），并综合考虑技术成熟度、成本以及市场情况等制定技术研发优先顺序。欧盟由于对二氧化碳排放的要求比较严格，车用能源发展战略主要体现柴油化战略，以及车用能源多元化方向，重视发展氢、天然气和生物燃料。欧盟中的主要成员国德国、法国等也都将发展电动汽车列入国家计划，并提出了明确的发展目标。

二是强制性的法规、激励性的经济和社会手段对于汽车行业节能发挥了重要作用。

美国和日本都颁布了强制性的燃油消耗量标准，对于汽车的燃油经济性进行限定。欧盟则是根据二氧化碳自愿减排协议的形式，对于汽车的燃油经济性间接进行限定。尽管各国采取的形式不同，但都通过政策的强制性约束对于汽车行业燃油经济性的改善和石油能源的节约起到了显著的作用。以美国为例，美国轿车的燃油经济性在CAFE标准实施的1975—1984年间提高了一倍，而在CAFE标准相对放松的20世纪90年代中后期，汽车行业的技术进步主要用于提高安全和舒适性方面，并没有自发地用于改善燃油经济性，美国汽车的平均燃油经济性在这一时期并没有得到显著的提升。

同时，各国政府普遍采取激励性的财税政策鼓励发展节能与新能源汽车。一方面对汽车生产厂商采取研发补助、金融信贷支持、配额激励以及政府采购等政策；另一方面，针对消费者在购买环节给予节能与新能源汽车税收优惠或财政补贴，保有环节针对不同重量和排量的车型制定不同的税收政策，加大排量大、污染重的车型的保有成本，使用环节征收燃油税，这些政策对于节能和新能源汽车的发展起到了良好的推动作用。

另外，在利用交通综合管理措施促进节能与新能源汽车发展方面，各国政

府也不甘示弱。如美国加州允许混合动力汽车进入 HOV[1]车道，英国、法国和意大利等国家都通过发展先进的智能交通系统以达到节省燃油、缓解交通拥堵的目的。

三是各国均十分重视替代能源技术的进步，支持能源结构的升级和车用能源多样化，并不断提升配套油品质量。

近年来，为了降低汽车行业石油消耗，发达国家都将发展石油替代能源作为实施能源安全战略的重要举措，加大了对生物乙醇、生物柴油、天然气、电能等替代能源的研究与应用，生物液体燃料等石油替代产品已经成为各国车用能源的重要发展方向。欧、美、日等发达国家对于发电技术、生物燃料技术、氢燃料技术和清洁煤等能源技术投入了大量的人力、物力，以扩大供给能力、提高单位能源的产出效率。同时不断研发环保车用燃油，不断提升油品质量，以促进先进汽车技术的应用。

四是各国不断加强对于公众节能意识的宣传教育和引导。

欧、美、日等各国政府都十分重视对于本国公民节能意识的宣传和教育，并把节能教育纳入教育系统，对于能源节约型社会的形成和建设成效显著。

在国务院发布的《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》中，我国将新能源产业列为七个战略性新兴产业之一，确立了新能源汽车的国家战略地位。在《节能与新能源汽车规划》中，确立了新能源汽车的发展方向以及近中期发展目标。在汽车行业层面，我国对汽车燃油消耗限值制定了明确的法规标准，并已从 2012 年 1 月 1 日起开始实施第三阶段燃料消耗量标准；通过对小排量汽车实施购置税优惠（已停止）、节能与新能源汽车实施补贴优惠等财税政策，显著促进了节能与新能源汽车的发展。在能源行业层面，我国重视能源技术进步，加强车用替代能源的研究，并不断进行炼厂结构升级，提升油品质量。

# 4　我国汽车与能源协调发展的路径分析

## 4.1　汽车与能源协调发展路径总框架

通过对汽车与能源问题产生的原因进行深入分析，结合国际上解决此问题的经验与教训，总结汽车与能源协调发展的路径总框架如图 3-26 所示。汽车行业的节能具体实现路径是，通过采用先进的节能技术、提高燃料经济性标准等

[1] HOV 车道，HOV 即 High Occupancy Vehicle，即大容量车辆车道。

来实现传统技术的进步；通过调整汽车产品排量结构，提高节能与新能源汽车产品的比例来实现产品结构调整；通过合理引导公众绿色出行、降低汽车出行强度来实现交通行为模式优化。

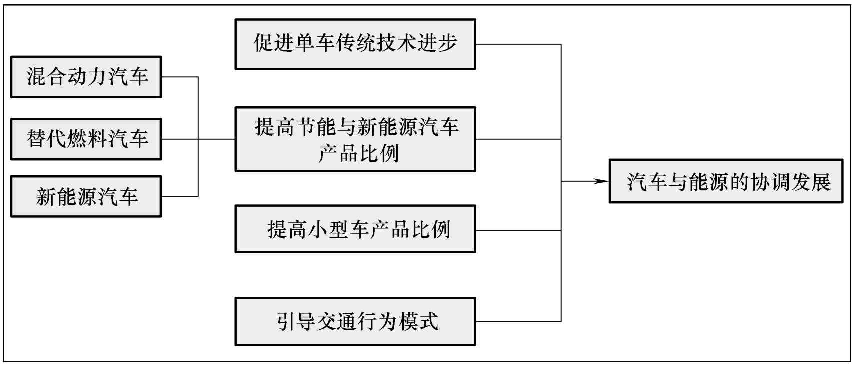



图 3-26　汽车与能源协调发展路径总框架

### 4.1.1　推行汽车燃料消耗量标准，促进汽车技术进步

各种先进技术的应用可以不同程度地降低汽车能源消耗。

（1）发动机技术

采用多气门技术可以大大提高发动机的充气效率，减少泵气损失，提高燃油经济性 3%～5%；可变气门正时技术可以根据发动机的工作状况调节气门开启时刻，减少泵气损失，提高燃油经济性 1%～3%；采用直接喷射技术可降低发动机燃油消耗 10%～20%。除此之外，提高发动机压缩比、减少零部件的摩擦损失、部分停缸、进气增压以及发动机质量减轻都是改善燃油经济性的有效措施。

（2）传动系统技术

采用更多档位的变速器和无级变速器，使发动机更多地工作在高效区域，不仅可以降低耗油量，还能减少污染物排放量。我国汽车变速器普遍比国外汽车少一个前进档位，因此我国在这方面具有大约 1%～3% 的节能潜力。

（3）车身轻量化技术

研究发现，汽车的自身质量每减少 10%，燃油消耗量可降低 6%～8%。在汽车上使用高强度钢板及铝镁合金、塑料、橡胶等金属和非金属轻质材料，可以在保障安全行驶的前提下将车重降低 10% 左右。

（4）高性能润滑技术

使用长寿命、低阻力的高档润滑油和多级油，可节约 2% 左右的燃油。

表 3-8 为节油先进适用技术成本效益分析。

表 3-8　节油先进适用技术成本效益分析

| 技术分类 | 技术名称及适用条件 | 节油率 | 成本增加 |
|---|---|---|---|
| 发动机技术 | 汽油直喷技术 | 10%~20% | 3600~4600 元 |
| | 增压技术 | 5%~7% | 3000~4500 元 |
| | 可变气门正时 | 3%~5% | 280~1120 元 |
| | 可变压缩比 | 2%~6% | 1700~4000 元 |
| | 多气门技术 | 2%~5% | 820~1120 元 |
| | 停缸技术 | 3%~6% | 900~2000 元 |
| | 柴油机电控喷射技术 | 针对同等排放水平的发动机，电控喷射技术较机械燃油喷射技术节油 5%左右 | |
| 变速器技术 | CVT（无级变速器） | 4%~8% | 先进无级变速器成本增加 3000~6800 元 |
| | 多档化 | 每增加一个档位能实现 1%~3%左右的节油效果 | |
| 汽车轻量化技术 | 采用轻质材料和各种先进的成型技术、连接技术、表面处理技术实现 | 汽车质量每减少 10%，可降低 6%~8%的油耗 | 500~2800 元 |
| 低能耗车轮技术 | 重量较轻、滚动阻力较低的车轮 | 1%~1.5% | 120~400 元 |
| 气动空气阻力优化技术 | 通过造型阶段空气动力学设计，使汽车动力系数维持在较低水平 | 轿车阻力系数降低 0.03，百公里油耗降低 5%左右 | 气动阻力降低 10%，企业需投入 100 万~200 万元资金。按累计生产 10 万辆汽车计算，每辆车成本增加 20 元 |

注：数据来自中国汽车技术研究中心 2011 年调研数据。

实施燃油经济性标准能够有效促进技术进步，从而控制汽车能源消耗。美国、欧洲、日本等国家和地区出于节油和减少 $CO_2$ 排放的目的，制定了不同的燃料消耗限值强制性标准，对减少汽车燃油消耗起到了很大作用。

我国于 2004 年和 2007 年分别发布《乘用车燃料消耗量限值》和《轻型商用车辆燃料消耗量限值》强制性国家标准，明显降低了我国汽车的平均燃油消耗。2009 年，我国实施《轻型汽车燃料消耗量标示管理规定》，对汽车燃料消耗量标示检测与申报、备案、标示、公布、监督处罚等做了明确规定。

我国目前实行的是乘用车燃料消耗量限值三阶段标准（2012 年 7 月 1 日以

后开始施行)。值得关注的是，我国第三阶段油耗标准已经考虑到与国际对接的因素。同时，对“车型燃料消耗量目标值”，将以“企业”作为标准评价的对象，在实施上也采用更加灵活的方式。这与美国的做法也比较类似，两者的区别在于：美国的方法是，统计一家整车厂一年中在美国境内所售出的全部轻型车数量，按车型权重计算出平均油耗；而在我国国产车领域，第三阶段标准采用的是汽车企业的产量而非销量来计算平均油耗。我国与国际燃油消耗量限值对比如图 3-27 所示。

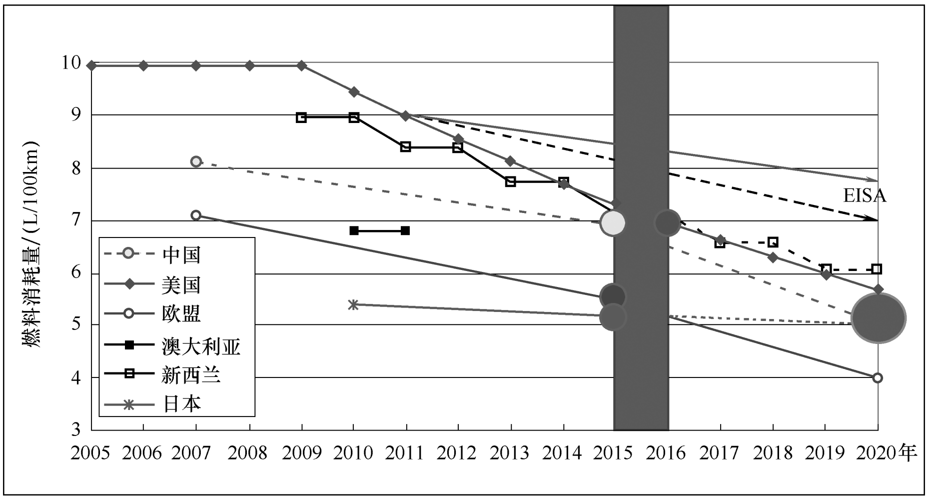



图 3-27　我国与国际燃油消耗量限值对比

## 4.1.2　调整汽车产品结构，提高新能源汽车、小型车市场份额

**（1）增加小型车、柴油车占比**

调整汽车产品结构，增加小型车占汽车总量的比重，提高柴油车市场份额，有助于减少单车油耗，降低车用燃油总消耗量。小型车由于尺寸小、重量轻，通常燃油消耗较低，近年来已在世界各国得到广泛的推广和应用；柴油车具有高效、低能耗，随着减排技术的不断提高，其应用领域也逐步从中、重型车向轻型车发展。

国外主要通过技术法规的实施，针对节能型小型汽车的优惠政策来促进节能型小型汽车的普及。在全社会普遍关注下，近年来，我国陆续出台了包括清理各地对小型汽车不合理限制措施、实施消费税政策、推进公务用车的节能减排以及燃油税改革、利用购置税优惠政策财税手段刺激小型汽车消费等多项政策，如 2009 年出台的小排量车（已于 2010 年底停止）及随后的节能补贴政策。

通过对购置税优惠政策的实施效果进行评估，发现大多数消费者对优惠政策力度敏感。2010年初，购置税优惠政策力度有所减弱，1.6L及以下排量车型的市场份额便呈现下降趋势，并于7月落至全年最低点。随后，节能惠民产品补贴政策的实施，对该类车型市场份额回升起到了积极作用。随着消费者对购置税优惠政策退出的预期，1.6L及以下排量乘用车在2010年四季度销售火爆。可以看出，1.6L及以下排量乘用车销售受财税政策影响非常明显。

**（2）增加混合动力汽车、替代燃料汽车和电动汽车占比**

发展新能源汽车，逐步提高混合动力汽车、替代燃料汽车和电动汽车在新销售车辆中的比例。发展替代燃料汽车和新能源汽车可以充分利用我国的能源基础，如丰富的能源储备、能源多样化的结构、多样化的发电方式等，寻求更加广阔的车用能源发展空间。

在2012年7月国务院印发的《节能与新能源汽车产业发展规划》中，明确了以发展纯电驱动为新能源汽车发展的主要战略取向。规划目标到2015年，纯电动汽车和插电式混合动力汽车累计产销量力争达到50万辆；到2020年，纯电动汽车和插电式混合动力汽车生产能力达200万辆、累计产销量超过500万辆。在此之前，我国也已出台了系列节能与新能源汽车研发和产业化推进政策。

1）设立国家重大科技专项，如“十一五”863计划节能与新能源汽车重大项目。在“十五”863计划电动汽车重大专项和公关计划清洁汽车关键技术研究与示范应用重大项目成果的基础上，通过合理布局（“三纵三横”）、细化任务，支持提升我国节能与新能源汽车整车和关键部件的核心竞争能力。

2）2007年国家发展和改革委员会《新能源汽车生产准入管理规则》，于2007年11月1日正式实施。规则根据新能源汽车整车、系统及关键总成技术成熟程度等的不同，分起步期、发展期、成熟期三个不同的技术阶段，并采取不同的管理方式。规则规定了新能源汽车生产准入7大条件，并设立了15道门槛。

3）2009年6月25日，工信部发布《新能源汽车生产企业及产品准入管理规则》。该规则规定，除铅酸电池外，镍氢电池的混合动力乘用车归属于成熟期，即可视同传统汽车进行产业化推广、销售，其他类型的节能与新能源汽车则属于发展期或者起步期，在2010年12月31日前只能进行小批量生产，并至少对20%销售产品的运行状态进行实时监控。

4）2009年财政部、科技部发布《关于开展节能与新能源汽车示范推广工作的通知》。通知指出，在有条件的城市开展节能与新能源汽车示范运行，通过财政政策鼓励在公共服务领域率先推广使用节能与新能源汽车，这些公共领域主要有公交、出租、公务、环卫和邮政等。

5）2013 年 9 月 17 日，财政部等四部委联合出台《关于继续开展新能源汽车推广应用工作的通知》，标志着新一轮补贴政策的出台。此轮推广政策中，推广目标大幅提升，对车辆的补贴金额、方式等也都有了相应的调整。

### 4.1.3 引导交通行为模式，降低汽车使用强度

公共汽车和轨道交通完成单位运输量所消耗的能源远低于私人汽车，且轨道交通可以利用可再生能源电力来运转。优先发展公共交通，形成合理的交通结构可以有效地利用有限的道路资源，改善交通拥挤状况，降低能量消耗和环境污染。因此，大力发展公共交通，提高铁路在货运中的比例，可以有效减缓日益增长的交通能源压力。

清华大学城市交通研究所进行的一项市场调查表明，公众出行方式对使用成本的变化反映较敏感。因此，通过制定合理的税费政策，增加汽车使用阶段成本等经济手段对公众的交通行为模式进行引导，能够起到有效引导公众降低汽车使用强度，进而减少交通能源消耗量的目的。

### 4.1.4 提高能源行业技术水平，加快改善油品质量

汽车技术的发展依赖于能源的供应情况，汽车的性能也与能源行业供应油品的质量有密切的联系。替代能源技术的发展也影响着替代燃料汽车的应用和发展。作为汽车产业健康发展的有力支撑，能源行业要努力提高行业的能源供应水平，发展替代燃料技术以增加适合汽车未来发展的能源品种，并不断提升传统能源技术水平以改善能源利用效率，提高供应油品的质量，以实现与汽车行业的协调发展。

**（1）鼓励能源技术进步和车用能源多样化发展**

实施节约和替代石油工程，科学发展替代燃料。2005 年，《可再生能源法》的发布确立了我国优先发展可再生能源的战略地位。随后出台了一系列鼓励可再生能源发展的政策措施，与替代燃料相关的如 2006 年 11 月发布的《关于发展生物能源和生物化工财税扶持政策的实施意见》，对我国车用替代能源技术的发展起到了良好的推动作用。2012 年 8 月，在国家能源局发布的《可再生能源“十二五”规划》中提出，到 2015 年，可再生能源年利用量达到 4.78 亿 t 标准煤、生物质能利用量达 5000 万 t 标准煤。

2005 年，中国政府制定了《国家中长期科学和技术发展规划纲要》，纲要指出要把能源技术放在优先发展的位置，并不断加快推进能源技术进步。中国重点研究的能源前沿技术包括化石能源、生物质能源和可再生能源制氢、经济

高效储氢及输配技术，燃料电池基础关键部件制备及电堆集成、燃料电池发电及车用动力系统集成技术等。

**（2）修订车用汽、柴油标准，提升产品质量**

2013年12月，我国发布了国Ⅴ车用汽油产品标准，标准中各项指标更趋严格，硫含量上限从国Ⅳ的$50\times10^{-6}$（体积分数）下降到$10\times10^{-6}$（体积分数）。《车用柴油》推荐性国家标准也于2003年发布实施，2009年替代为强制性国家标准，从2011年7月1日起强制实施，标准中车用柴油硫含量上限从2000年的$2000\times10^{-6}$（体积分数）下降到$350\times10^{-6}$（体积分数）。2013年6月，我国发布车用柴油国Ⅴ标准，规定硫含量上限为$10\times10^{-6}$（体积分数），相当于欧盟标准水平。在北京、长三角、珠三角等城市和地区，还制定实施了更加严格的地方标准，在促进车用汽、柴油产品标准的升级换代方面起到了重要作用。以北京市为例，从2012年5月31日起，在全国率先实施第五阶段车用汽油和柴油标准。第五阶段车用汽、柴油标准的颁布和逐步实施，将一定程度上推动节能技术在汽车产品上的应用。

2012年8月，国家质检总局、环境保护部、商务部、国家能源局四部委联合发布《关于促进车用汽柴油产品质量提升的指导意见》，提出将进一步加强车用汽、柴油产品质量监督管理，提升车用汽、柴油产品质量水平，促进国内成品油市场持续健康发展。

## 4.2 不同政策路径汽车行业节能潜力分析

### 4.2.1 分析方法与思路

如前所述，汽车行业在目前和未来都是石油消费最主要的行业，因此适度控制汽车行业的石油消费对于节约能源、实现能源战略有重要的意义。美国阿岗实验室研究结果表明：从能量消耗角度，车辆使用环节（VO）是汽车全生命周期内能量消耗和污染物排放的第一主体（图3-28）。本部分内容主要关注不同政策路径的实施及变化对汽车使用阶段能源消耗的影响。

**（1）燃油消耗量计算逻辑**

在对汽车能源消耗进行计算和预测的研究工作时，基本上都离不开以下几个关键因素的研究和分析。

① 机动车总保有量：此处的机动车保有量包括货车、客车、轿车的保有量。

② 机动车的保有量结构：由于各类机动车燃油经济性上的差异，机动车保有结构是否合理，如客、货轿车的保有比例以及小型车、新能源汽车保有比例等都将影响车用能源的总体消耗。

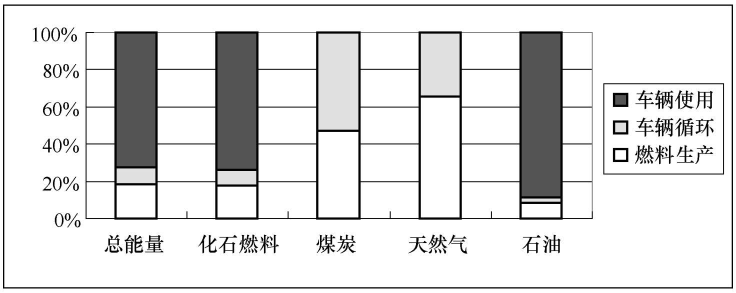



**图 3-28　汽车（汽油机）生命周期内能量消耗比较**

③ 单车燃油经济性：该指标依赖于未来各种先进技术在汽车上应用的规模和速度。

④ 单车年（日）行驶里程：该指标与未来整个社会的交通模式和人们的生活习惯密切相关。

计算逻辑公式如下所示。需要说明的是，此处的节能指燃油的节省。

$$Oil_i = \sum_j \left( \sum_k^8 (Sale_{i-k,j} Fuel_{i,k,j}) VMT_{i,j} \right)$$

式中　$Oil_i$——$i$ 年份的燃油使用情况；

$Sale_{i-k,j}$——$i$—$k$ 年 $j$ 汽车销售量；

$Fuel_{i,k,j}$——在 $i$ 年 $j$ 车型机动车在 $i$—$k$ 年的燃油经济性；

$VMT_{i,j}$——$i$ 年份 $j$ 车型单车的年车辆行驶里程；

$k$——机动车车龄。

为充分利用汽车保有量历史数据，以便对未来汽车保有量进行预测，在此继续沿用我国旧的车型分类方法（GB 9417—1989 和 GB 18320—2001），即将汽车分为货车、客车、轿车三大类，货车、客车又进一步分为重型、中型、轻型、微型和大客、中客、轻客、微客，轿车按排量分为小型、大型两类。详细分类如图 3-29 所示。

考虑到各项单项技术综合应用的节能减排效果并不是各项单项技术的累加，为分析需要，同时结合我国的实际，技术的节能减排通过燃油经济性的设定进行分析。替代能源汽车、混合动力汽车直接通过对应车型油耗对比来计算节能量，而电动汽车、燃料电池汽车则通过计算转换得到相应车型的燃油消耗，以此来计算节能量。小型汽车的节能量通过小型轿车（此处定义为排量≤1.6L）的比例变化来计算节能量。政府对交通行为模式的引导效果通过行驶里程的变化来体现。

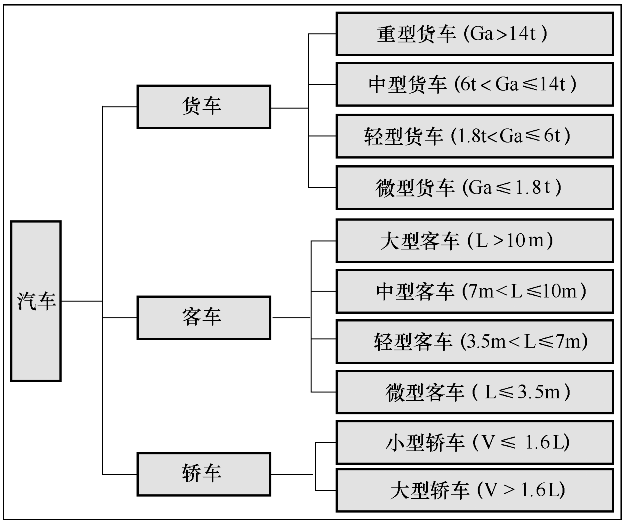



**图 3-29　模型中车型分类**

注：Ga 是厂定最大总质量，L 是车长，V 是发动机排量。

需要说明的是，替代燃料㊀的消耗量平均比汽、柴油消耗量高 10%。也就是说，相同配置的车辆，如果汽油消耗量为 8L/100km，那么替代燃料的消耗量为 $8.8m^3/100km$。

**（2）车辆油耗和电量消耗转换**

对于纯电动汽车的百公里耗电量与相应车型百公里耗油量的关系，通过计算同等车轮上的有效功所需的燃油和电量来获得。

根据中国汽车技术研究中心有关汽车燃料全生命周期研究结果，典型汽、柴油乘用车 TTW（油箱至车轮）的平均能量转换效率为 20.9%（汽油为 18.9%，柴油为 22.8%），典型电动乘用车 TTW 的能量转换效率为 75%（其中考虑了由制动能量回收得到的 10% 节能效果），那么，汽油密度为 0.732kg/L，汽油热值为 44MJ/kg，则 1L 汽油可得到的车轮有效功为 $1 \times 0.732 \times 18.9\% \times 44MJ = 6.09MJ = 1.9kW \cdot h$；若输入 1kW·h 的电力，可得到车轮有效功为 0.75kW·h。

另外，考虑到电动车电池包的质量增加会使同等质量的传统车的燃油消耗量提高，因此进行了折算。根据相关资料，汽车的总质量每增加 10%，其燃油消耗增加约 6%。根据清源电动车公司提供的参考数据，不计电池包的纯电动车

㊀ 此处主要指压缩天然气（CNG）。

整备质量约较原型车少 10%，现设定纯电动车的电池包重量为原型车的 20%，即电动车较原型车重 10%，那么电动汽车从燃油量上看其能量需求是同等传统汽车的 1.06 倍。

结合上述分析，按电动车质量是传统汽油车质量的 1.1 倍计算，如果传统汽油车的百公里耗油量为 1L，与其相当质量的纯电动汽车百公里耗电量为 1×1.9×1.06/0.75 = 2.7kW·h。即如果传统汽、柴油车的百公里耗油量为 1L，与其相当质量的纯电动汽车百公里耗电量为 2.7kW·h；转化为以 kg 为单位，则燃油消耗 1kg，耗电量 3.6kW·h。

### 4.2.2 情景设定及关键影响因素

为了研究未来各种不同管理政策措施对于汽车行业能源消耗情况的影响，本书以 2010 年为时间节点，采用情景分析方法——根据各种管理政策引起的不同参数的预测，设定不同的发展情景与基础情景进行对比分析。各种政策情景设定的要点如下。

- 产品结构调整政策：小型车的发展比例；各种新型替代能源汽车发展比例（替代燃料汽车、混合动力汽车和新能源汽车）。
- 汽车行业技术进步：汽车燃油经济性水平。
- 交通行为模式引导：汽车年均行驶里程。

### 4.2.3 数据需求及来源

#### （1）汽车保有量及销量

关于汽车保有量预测，针对各国不同成熟度的汽车市场，世界范围内已开发出多种方法。不同社会文化，不同社会经济发展特点，各有各的优势。de Jong，G. 等人在 2004 发表在 Transport Reviews 上的一篇名为 A comparison of car ownership models 的文章对近些年来国际上应用的一些关于汽车保有量预测的模型进行了分析，归纳出 9 大类模型方法，包括：时间序列模型（Aggregate time series model）、人群模型（Aggregate cohort model）、汽车市场模型（Aggregate car market model）、启发式模拟法（Heuristic simulation method）、静态离散轿车保有量预测方法（Static disaggregate car ownership model）等。近年来，国际社会对我国汽车工业日益关注，也有一些关于我国汽车未来保有量的预测成果公布。

此处采用国家信息中心的预测数据进行分析。2020 年我国汽车保有量预计为 2.4 亿辆，销量达到 3300 万辆，在 2012 年汽车销量基础上年均增长 7%。

（2）单车燃油经济性

根据中国汽车技术研究中心对20个中、重型商用车的研究分析，如果不区分客货车，平均燃料消耗量应当在35.0L/100km。同时，结合《轻型商用车燃料消耗量限值》《重型商用车燃料消耗量限值（第一阶段）》，设定2012年重型[1]、中型、轻型、微型货车的燃油经济性分别为43L/100km、25L/100km、15L/100km和8L/100km；对应的大型、中型、轻型、微型客车的燃油经济性分别为38L/100km、25L/100km、15L/100km和9L/100km。

中国汽车技术研究中心《乘用车燃料消耗量限值国家标准实施效果评估研究报告》指出，2002年中国乘用车总体燃油经济性为9.11L/100km，2006年降为8.06L/100km。去除由于整车整备质量上涨等因素，2012年新车销售量加权平均燃油消耗量水平在7.7L/100km左右。此处设定目前排量1.6L以下汽车的燃油经济性为7.4L/100km，排量大于1.6L的轿车燃油经济性为8.8L/100km。

由于新车销售后在后续年份燃油经济性会逐渐恶化，此处将各车型燃油经济性年均恶化程度设定为0.5%。

（3）单车年均行驶里程

1）轿车。同发达国家相比，我国城市轿车的年行驶里程数值较高。有调查显示，2010年北京市公车（机关企事业单位小汽车）年平均行驶里程为2万km，私人小汽车年均行驶里程为1.5万km。随着私家车总量和占总车辆比例的迅速增加，以及国家相关政策的引导，我国轿车年行驶里程呈缓慢下降趋势。综合各方面因素，设定目前我国轿车年均行驶里程为1.7万km。

2）货车和客车。国际上的有关报告显示：在日本，车重分别为4吨、5~6吨、7~8吨和10吨的商用货车的年行驶里程分别为30000、40000、50000和78000km（Minato和Hirota，2003）；在美国，低于2.7、2.7~4.5、4.5~11.8以及高于11.8t的货车其年行驶里程分别为19000、20000、21000和71000km（Davis和Diegel，2004）。

在此，给货车和客车设计了一个呈增长趋势的VMT车辆行驶英里数，给轿车设计了一个呈下降趋势的VMT。表3-9是美国阿岗实验室对于国际汽车年均行驶里程的统计。客车的年车辆行驶里程在一定程度上和货车相似，即较大型的客车比小型的行驶里程远。

---

[1] 根据工信部在2011年6月至8月间对国内骨干企业数百个重型商用车产品油耗现状的摸底调查，我国重型商用车油耗分别比日、欧同类汽车高近20%。

表 3-9　国际汽车年均行驶里程统计　　（单位：$10^3$km）

| 国家 | 中国 | | 日本 | 美国 | 英国 | 法国 | 德国 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 年份 | 2000 | 2030 | 1999 | 2002 | 1999 | 1999 | 1998 |
| 轿车 | 24 | 13 | 8 | 19 | 17 | 15 | 12 |
| 货车重型 | 40 | 50 | 78 | 71 | | | |
| 中型 | 25 | 24 | 50 | 21 | 25 | 20 | 13 |
| 轻型 | 21 | 20 | 30～40 | 20 | | | |
| 微型 | 20 | 15 | | 19 | | | |
| 客车大型轻型 | 40 | 35 | 13 | 20 | 60 | 29 | 44 |

大客车主要包括城际间运行的长途客车和配备在大城市和省会城市的公交车。根据发改委能源所的研究，长途客车和公交客车的年运行距离分别为7.45万km和7.56万km，公路货车的年均行驶里程在7.23万km。结合国际上的数据资料以及各方面的研究，设定大客车的年均行驶距离为7.5万km，重型货车的年均行驶距离为7万km，其余客、货车型数据与阿岗实验室数据基本相同或根据实际情况略有修改。

3）小型车比例。国际上对于小型车并没有统一严格的界定标准。此处计算中采用排量≤1.6L的轿车（对小型车的界定趋势是排量越来越小），随着国家系列优惠政策的出台以及油价的日益走高，我国近三年来小型车比例呈缓慢升高趋势，2012年1.6L及以下排量轿车占总轿车的比例为72%（图3-30）。

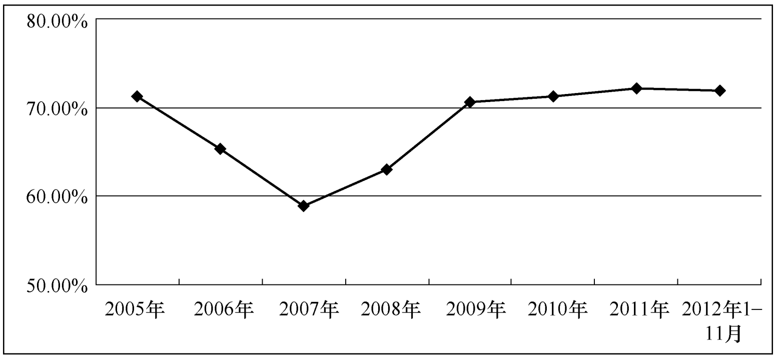



图 3-30　1.6L 及以下排量汽车占比变化

从2006年开始，我国小型车企业越来越重视小型车市场的发展和成长，并不断丰富小型车产品线，我国小型车产品的占比也实现了短暂下降后的回升。

另外涡轮增压等汽车技术的发展也使小型车的动力性和燃油经济性进一步增强，也增加了消费者的选择。国家一系列政策的出台，如燃油税政策、节能补贴政策等，都将推动小型车比例不断提高。

### 4.2.4　趋势照常情景（BAU 情景）

**（1）情景设定说明**

此情景假设国家对汽车产业的相关政策保持目前的状态和趋势不变，汽车产业按照目前的趋势延续发展，即汽车产业仍保持目前发展速度，新增车辆中小型车市场份额保持缓慢增长㊀，新增车型中混合动力汽车、替代燃料汽车和新能源汽车的比例㊁缓慢提高，新车燃油经济性按前几年的实际平均变化速度㊂提高、年均行驶里程按照自然的趋势㊃逐年缓慢降低。

**（2）情景计算结果分析**

通过对上述模型进行计算，得出 2015 年、2020 年我国新车燃油消耗量分别为 2.20 亿 t 和 5.51 亿 t，替代燃料消耗量分别为 18.90 亿 $m^3$ 和 62.8 亿 $m^3$，电能消耗分别为 23.0 亿 kW·h 和 127.6 亿 kW·h。

### 4.2.5　产品结构调整情景

**1. 情景设定说明**

假设国家采取系列政策加强鼓励调整汽车产品结构的力度，通过对小型车、混合动力车、替代燃料车和新能源车实行进一步减税优惠、发放财政补贴等措施，使小型车、替代燃料车、混合动力车和新能源汽车所占比例提高的步伐加快。此情景又可以进一步细分为节能与新能源汽车发展情景以及小型车发展情景。

**（1）节能与新能源汽车发展情景**

根据政策的实施力度大小可以分为政策调整低情景和政策调整高情景两个情景，其中低情景中，混合动力车（BSG/ISG）在 2015 年和 2020 年分别占新车市场份额的 4.0% 和 10.0%，新能源汽车占 0.75% 和 3.5%，替代燃料汽车分别

㊀ 基准情景 2020 年小型车比例达到 72%。

㊁ 基准情景混合动力车比例从 2012 年的 0.05% 缓慢上升到 2020 年的 1.0%，电动车比例从 2012 年的 0.04% 上升到 2020 年的 1%，替代燃料汽车从 2012 年的 0.5% 缓慢上升到 2020 年的 1.0%。

㊂ 年均降低 1%，2020 年平均燃料消耗量为 7.0L/100km。

㊃ 乘用车年均降低 1%。

占1.0%和3.0%。其他政策与基础情景相同；高情景中，替代燃料汽车2015年和2020年分别占新车市场份额的2%和5%，混合动力车（BSG/ISG）分别占7%和15%，新能源汽车占1%和6%，其他政策和趋势与基础情景相同。

**（2）小型车发展情景**

根据政策的实施力度大小可以分为政策调整低情景和政策调整高情景两个情景，其中政策调整低情景中，小型车（1.6L以下）2015年和2020年分别占新车（轿车）市场份额的72%和75%；高情景中，小型车（1.6L以下）2015年和2020年分别占新车（轿车）市场份额的75%和80%，其他政策与基础情景相同。

情景设定如表3-10所示。

**表3-10　情景设定一览表**

| 情　　景 | 车　　型 | 2012年 | 2015年 | 2020年 |
|---|---|---|---|---|
| BAU情景 | 小型车 | 71% | 71.50% | 72.00% |
| | 替代燃料车 | 0.50% | 0.70% | 1.00% |
| | 混合动力车 | 0.05% | 0.50% | 1.00% |
| | 新能源车 | 0.04% | 0.50% | 1.00% |
| 政策调整低情景 | 小型车 | 71% | 72% | 75% |
| | 替代燃料车 | 0.50% | 1.00% | 3.00% |
| | 混合动力车 | 0.05% | 4.00% | 10.00% |
| | 新能源车 | 0.04% | 0.75% | 3.5% |
| 政策调整高情景 | 小型车 | 71% | 75.00% | 80.00% |
| | 替代燃料车 | 0.50% | 2.00% | 5.00% |
| | 混合动力车 | 0.05% | 7.00% | 15.00% |
| | 新能源车 | 0.04% | 1.00% | 6.00% |

**2. 情景计算结果分析**

**（1）节能与新能源汽车发展情景**

通过对上述模型进行计算得出，该政策低情景下2015、2020年我国新车燃油消耗量分别为2.18亿t和5.37亿t，替代燃料消耗量分别为23.7亿$m^3$和133.3亿$m^3$，电能消耗分别为33.5亿kW·h和284.7亿kW·h；该政策高情景下2015、2020年我国新车燃油消耗量分别为2.16亿t和5.23亿t，替代燃料消耗量分别为39.9亿$m^3$和228.9亿$m^3$，电能消耗为44.2亿kW·h和453.6亿kW·h。

**（2）小型车发展情景**

在其他政策与BAU情景相同的情景下，计算得出该政策低情景下2015、

2020 年我国新车燃油消耗量分别为 2. 20 亿 t 和 5. 51 亿 t，替代燃料消耗量分别为 18. 90 亿 $m^3$ 和 62. 8 亿 $m^3$，电能消耗分别为 23. 04 亿 kW·h 和 127. 46 亿kW·h；该政策高情景下 2015、2020 年我国新车燃油消耗量分别为 2. 20 亿 t 和 5. 50 亿 t，替代燃料消耗量分别为 18. 88 亿 $m^3$ 和 62. 7 亿 $m^3$，电能消耗为 23. 01 亿 kW·h 和 127. 24 亿 kW·h。

**3. 成本效益分析**

**（1）节能与新能源汽车发展情景**

在该政策低情景下，2015 年和 2020 年较 BAU 情景燃油节约量分别为 127. 2 万 t和 1390. 2 万 t，替代燃料消耗量分别增加 4. 80 亿 $m^3$ 和 70. 5 亿 $m^3$，分别增加电能消耗 10. 45 亿 kW·h 和 157. 1 亿 kW·h。在该政策高情景下，2015 年和 2020 年较 BAU 情景燃油节约量分别为 328. 5 万 t 和 2838. 7 万 t，替代燃料消耗量分别增加 16. 2 亿 $m^3$ 和 95. 6 亿 $m^3$，分别增加电能消耗 21. 1 亿 kW·h 和 326 亿 kW·h。

1）关于节省燃料费用

根据一些机构预测，2020 年石油价格在 100 美元/桶上下，如果按照 60% 的汽、柴油产出率计算，节能与新能源汽车政策低情景节省的燃油费用约为168 亿美元；假设按照 300 美元/$km^3$ 左右的天然气价格计算，天然气费用将较 BAU 情景多支付费用 21. 2 亿美元；电能消耗费用将增加 12. 7 亿美元。这样，从燃油费用上计算，政策低情景较 BAU 情景共节省费用 134. 1 亿美元。

在该政策高情景下，较 BAU 情景节省的燃油费用约为 343 亿美元，多支付燃气费用 28. 7 亿美元，多支付电费 26. 3 亿美元。从燃油费用上看，节能与新能源汽车结构调整高情景较 BAU 情景共节省费用 288 亿美元。

2）相关配套设施投资成本效益分析。

在替代燃料加气站建设方面，按目前的平均价格计算，建设一座 150 ~ 200 辆公交车的天然气加气（子）站，需投资约 500 万元，折合成每辆车所需投资为 2. 86 万元。

加气站流动资金按 10 万元计算，投资合计 510 万元。每销售 1$m^3$ CNG 盈利 0. 1491 元，一个 CNG 加气站每月销售量 39 万 $m^3$，加气站年盈利 70 万元，固定资产折旧按 8 年计算，固定资产残值率按 5% 计算，每年的折旧费为 500 万元 × 95% /8 = 59. 38 万元。建一个加气站需要的投资周期大约在 4 年左右。

新能源汽车充、换电站建设投资方面，以山东临沂焦庄充电站为例，一期工程投资约 2200 万元，每天只能为 45 辆汽车充电，折合每辆车的投资为 48. 9 万元。

① 政府政策支出。对于替代能源（主要是天然气）汽车，假设国家对改装天然气汽车的用户实施改装补贴，或者对天然气汽车免除有关税费，或实行天然气价格的优惠㊀，这些支出可以抵消消费者的个人支出，增加消费者使用的积极性。

对于混合动力汽车，达到一定节能标准的，国家给予相应的补贴，目前的节能补贴为3000元，这些也可以减少消费者购买支出。

对于新能源汽车，国家对于购置税和车船税进行减免，每辆车的税收减少，大客车、货车在8万元左右，小客车、货车在3万元左右。

② 全社会综合支出。单辆轻微型货车、客车替代燃料汽车较传统汽车多支出成本为7000+28600=35600元。单辆中重型货车、客车替代燃料汽车较传统汽车多支出成本为20000+28600=48600元。单辆混合动力车安装BSG的支出成本为550元×2=1100元。单辆混合动力车安装ISG的支出成本为1000元×2=2000元。单辆新能源车支出成本为大中型客、货车101000元，乘用车88000元。

综合来看，在该政策低情景下，2020年替代燃料成本增加166.8亿元；2020年混合动力车累计增加销售283.1万辆，按50%的车装用BSG、10%装用ISG计算，混合动力成本增加为21.2亿元；2020年新能源汽车增加成本为1562亿元。该政策情景下综合成本为1750亿元，按当前汇率㊁折算相当于286.9亿美元，较该政策情景下节省燃料费用多出152.8亿美元。

在政策高情景下，2020年替代燃料成本增加402.8亿元；2020年混合动力车累计增加销售440.39万辆，共增加成本33.0亿元；2020年新能源汽车增加成本为3514.2亿元。该政策情景下综合成本为642.6亿美元，燃油节省费用（288亿美元）较综合支出成本少354.6亿美元。

**（2）小型车政策情景**

小型车政策调整低情景和高情景下，2020年我国节省燃油分别为34.5万t和116.1万t，折合费用为4.2亿美元和14.0亿美元；减少替代燃料消费量458万$m^3$和1384万$m^3$，折合费用为137.5万美元和415.3万美元；减少电能消耗量1118.2万kW·h和3320.2万kW·h，折合费用为91.7万美元和272.1万美元。综合来看，在小型车政策低情景和高情景下，分别节省燃料费用4.22亿美

㊀ 1996年，加拿大政府出台鼓励使用天然气汽车的政策措施。

㊁ 按1美元=6.1元人民币汇率计算。

元和14.1亿美元。

### 4.2.6 技术进步情景

**1. 情景设定说明**

假设国家对汽车产业的技术进步采取管理措施，实施严格的燃料消耗量限值标准，使传统汽车的燃油经济性逐年提升幅度较BAU情景加大，根据政策实施的严厉程度对车用能源的影响分为政策调整低情景和政策调整高情景两个场景。政策调整低、高情景的燃油经济性分别设定为年均提升3%和5%，2020年乘用车燃油经济性分别达到6.0L/100km和5.0L/100km，其他政策与BAU情景相同。

**2. 情景计算结果分析**

根据该情景设定，可以计算出在该政策调整低情景下2015、2020年我国新车燃油消耗量分别为2.13亿t和5.06亿t，替代燃料消耗量分别为18.26亿$m^3$和57.03亿$m^3$，电能消耗分别为22.02亿kW·h和114亿kW·h；该政策调整高情景下2015、2020年我国新车燃油消耗量分别为2.06亿t和4.65亿t，替代燃料消耗量分别为17.65亿$m^3$和51.82亿$m^3$，电能消耗为21.02亿kW·h和101.84亿kW·h。

**3. 成本效益分析**

**（1）燃料节省**

技术进步政策调整低情景和高情景下，2020年我国节省燃油4494万t和8566万t，折合费用为543亿美元和1035亿美元；减少替代燃料消耗量5.78亿$m^3$和10.99亿$m^3$，折合费用为1.73亿美元和3.3亿美元；减少电能消耗量13.6亿kW·h和25.7亿kW·h，折合费用为1.09亿美元和2.08亿美元。综合来看，在技术进步政策低情景和高情景下，分别节省燃料费用544亿美元和1037.1亿美元。

从不同汽车产品节油效果（图3-31）来看，在各政策情景下，商用车的节油效果远远高于乘用车，在政策低情景下，2020年商用车共节油3011万t，占该情景节油量的比例为67%；在政策高情景下，2020年商用车共节油5782万t，占该情景节油量的比例为67.5%。可见，未来商用车的节油空间要远大于乘用车，应作为政策重点调控的对象。

**（2）成本支出**

车辆在行驶过程中，燃料产生的能量损失主要发生在发动机和传动系统，其中发动机损失是传统系统的两倍以上。图3-32是客车单位燃料城市工况能量

平衡图和1.5t轿车单位燃料高速公路工况能量平衡图。

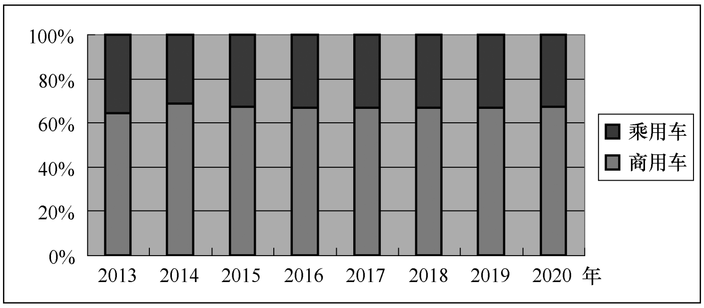



图3-31 商用车和乘用车的节油效果比较

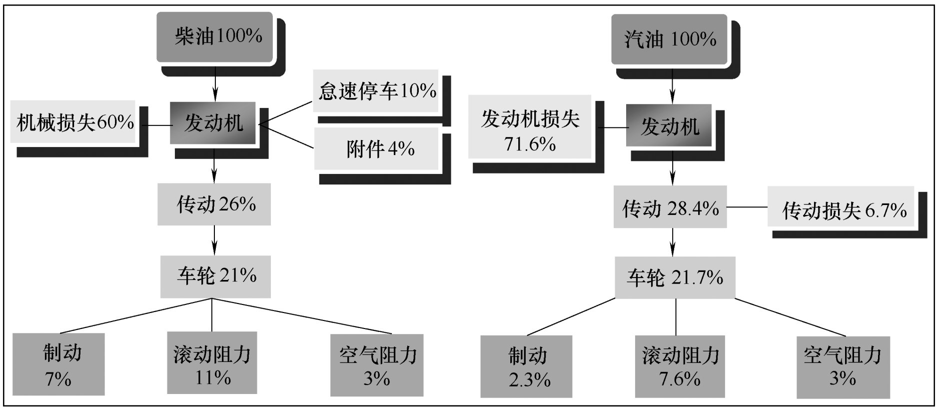



图3-32 汽车总体能耗平衡图

按技术进步政策调整低情景设计，实现年均燃油经济性提高3%，那么与此对应，假定高性能发动机燃油经济性改善25%，高效变速器改善10%，那么两者的装车率从9%逐年增加；按技术进步政策调整高情景设计，假设燃油经济性年均提升5%，则两者的装车率由14%逐年增加。

（3）高性能发动机

高性能发动机通常包括可变压缩比、可变气门正时、多气门、增压技术、汽油机直喷技术应用的一种或多种。

从近年发动机项目的投资来看，包括土建、工艺设备、公用动力系统、厂区工程、建设项目其他费用、土地、产品研发及技术转让、铺底流动资金等费用在内，每台发动机所需投资约1.36万元左右。上述数据中未包含毛坯铸造的投资。从目前掌握的资料来看，形成发动机缸体、缸盖、曲轴等主要件的黑色铸造能力的投资约10000元/t左右（压铸略低），按发动机每台重量250kg估

算，约2500元/台。因此，完整的发动机生产能力的投资约1.6万元/台，其中，土建、设备等工程费用占70%，土地占2%，研发及技术引进占4%，其他费用占9%，流动资金占15%（表3-11）。

**表3-11 近年部分发动机项目投资额**

| 序 号 | 建 设 单 位 | 年 份 | 纲领（台） | 排量/L | 总投资（万元） | 单台投资额（元） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 某公司 | 2006 | 150000 | | 151770 | 10118元 |
| 2 | 某公司轻型发动机项目 | 2007 | 100000 | 2.953L | 152440 | 15244元 |
| 3 | 某公司汽油机建设项目 | 2007 | 200000 | | 153165 | 7658元 |
| 4 | 某公司清洁型柴油机项目 | 2007 | 100000 | 1.5～2.8L | 158627 | 15863元 |
| 5 | 某公司汽车发动机项目 | 2007 | 100000 | 1.6L、1.8L | 152485 | 15249元 |
| 6 | 某公司发动机项目 | 2009 | 330000 | 1.8～3.0L | 286608 | 8685元 |
| 7 | 某公司柴油机改造项目 | 2009 | 110000 | 5～8L | 342389 | 31126元 |
| 8 | 某公司发动机新基地项目 | 2009 | 400000 | 1.2～1.5L | 182485 | 4562元 |
| | 加权平均 | | | | | 13563元 |

**（4）高效变速器**

高效变速器是重型商用车AMT（自动变速器）、轿车6DCT（6速双离合变速器）、多档化MT（手动变速器）和CVT（无级变速器）的统称。根据目前的投资水平估算，乘用车每台先进变速器所需投资约5500元，商用车每台变速器产能的形成需投入人民币1.8万元。

**（5）情景成本**

对应情景分析，假定是完全自配的，政策低情景和政策高情景2020年需要发动机（含混合动力，不包含替代燃料发动机）和变速器共投资1.74万亿元和2.61万亿元。折合成美元政策低情景和高情景分别需要投资2850亿美元和4216亿美元。去除燃油节省收益，分别需净投资2306亿美元和3179亿美元。

## 4.2.7 交通行为模式引导情景

**（1）情景设定说明**

假设国家采取系列措施强化引导消费者的交通行为模式，鼓励公众绿色出行，乘坐公共交通，从而减少汽车年均行驶里程。政策调整低情景和政策调整高情景两个情景设定为通过政策引导，汽车年均行驶里程年均分别下降2%和3%，到2015年分别为16000km和15500km，到2020年分别为14500km和13300km。其他政策与BAU情景相同。

**(2)情景计算结果分析**

根据该情景设定，可以计算出在该政策调整低情景下2015、2020年我国新车燃油消耗量分别为2.17亿t和5.30亿t，替代燃料消耗量分别为18.6亿$m^3$和60.5亿$m^3$，电能消耗量分别为22.71亿kW·h和122.8亿kW·h；该政策调整高情景下2015、2020年我国新车燃油消耗量分别为2.14亿t和5.13亿t，替代燃料消耗量分别为18.41亿$m^3$和58.6亿$m^3$，电能消耗量为22.4亿kW·h和118.9亿kW·h。

**(3)成本效益分析**

该政策低情景和高情景下，2020年我国共节省燃油2102.8万t和3791.4万t，减少替代燃料消耗量2.35亿$m^3$和4.23亿$m^3$，减少电能消耗量4.81亿kW·h和8.65亿kW·h。2020年燃料节约费用分别为255.2亿美元和460.1亿美元。

### 4.2.8 复合发展情景

**(1)情景设定说明**

假设国家采取产品结构调整、技术进步和交通行为模式引导等上述系列综合措施对汽车产业的能源消耗进行控制，分析复合政策调整低情景和复合政策调整高情景两个情景下[一]汽车行业的能源节约程度。

**(2)情景计算结果分析**

在复合政策低情景下，2015、2020年我国新车燃油消耗量分别为2.08亿t和4.75亿t，替代燃料消耗量分别为22.5亿$m^3$和114.5亿$m^3$，电能消耗量分别为31.52亿kW·h和241.64亿kW·h。

在复合政策调整高情景下，2015、2020年我国新车燃油消耗量分别为1.97亿t和4.1亿t，替代燃料消耗量分别为35.73亿$m^3$和169.71亿$m^3$，电能消耗量分别为39.1亿kW·h和326.2亿kW·h。燃料费用共节省1631亿美元。

**(3)节油潜力分析**

在复合政策低情景下，2020年较BAU情景节约石油7628.2万t，增加替代燃料消耗量51.7亿$m^3$，增加电能消耗量114亿kW·h。在复合政策低情景下，2020年我国燃料费用节省共897亿美元。各种路径节油潜力如表3-12所示，节油比例及变化如图3-33和图3-34所示。

---

[一] 复合政策低情景为各路径数据均采用低情景设定数据，复合政策高情景为各路径数据均采用高情景路径设定。

表 3-12 各路径节油潜力比较 （单位：$10^4$t）

| 年份 | 情景 | 商用车技术进步 | 乘用车技术进步 | 发展小型车 | 发展混合动力汽车 | 发展替代燃料汽车 | 发展新能源汽车 | 交通行为模式引导 | 总节油潜力 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2015 | 低情景 | 469 | 226 | 3 | 62 | 35 | 29 | 312 | 1135 |
| | 高情景 | 907 | 436 | 18 | 119 | 146 | 53 | 561 | 2239 |
| 2020 | 低情景 | 2883 | 1391 | 33 | 416 | 491 | 416 | 2000 | 7628 |
| | 高情景 | 5249 | 2525 | 105 | 721 | 1088 | 768 | 3441 | 13897 |

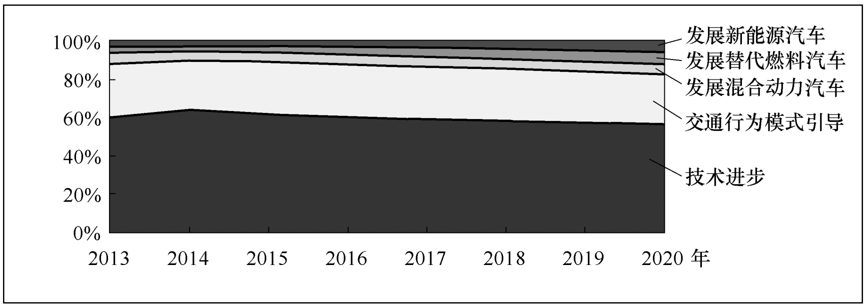



图 3-33 复合政策低情景下各种路径节能比例及变化趋势

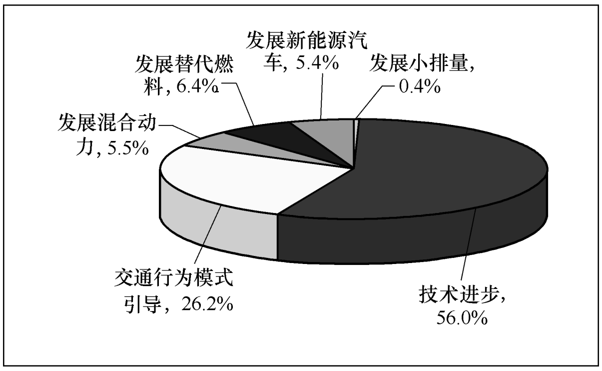



图 3-34 2020 年复合政策低情景下各种路径节能比例

在复合政策高情景下，2020 年较 BAU 情景节约石油 1.39 亿 t，增加替代燃料消耗量 106.9 亿 $m^3$，增加电能消耗量 198.6 亿 kW·h。在复合政策高情景下，2020 年我国共节省燃料费用 1631 亿美元。各种路径节油比例及变化如图 3-35 和图 3-36 所示。

**（4）各种路径成本效益分析**

无论是政策低情景还是高情景，可以看出，技术进步路径的节油潜力是最大的，相应的成本也较大；交通行为模式引导路径成本较低，节油潜力也较大，是成本效益比较好的路径；小型车政策虽然节油潜力不大，但成本也相对较低；

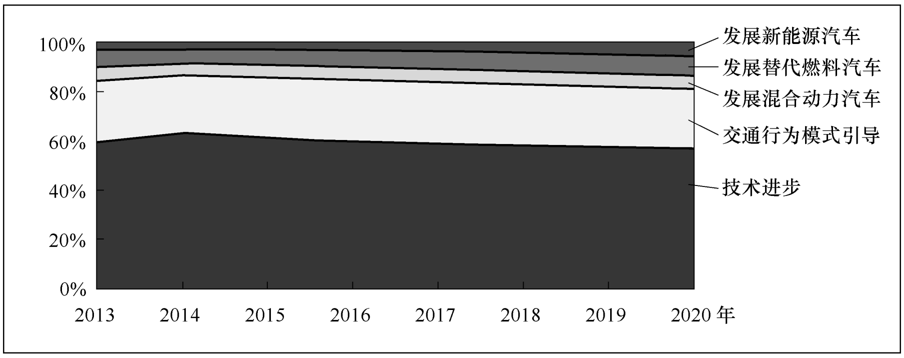



**图 3-35　复合政策高情景下各种路径节能比例及变化趋势**

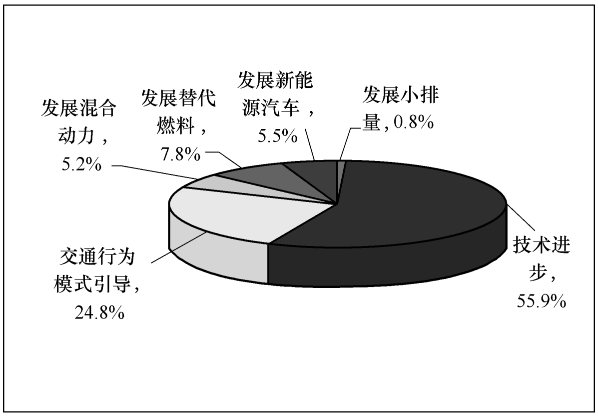



**图 3-36　复合政策高情景下各种路径节能比例及变化趋势**

混合动力和替代燃料汽车的节油潜力相当，但纯电动汽车的成本要相对大一些。各种路径成本效益分析如图 3-37 和图 3-38 所示。

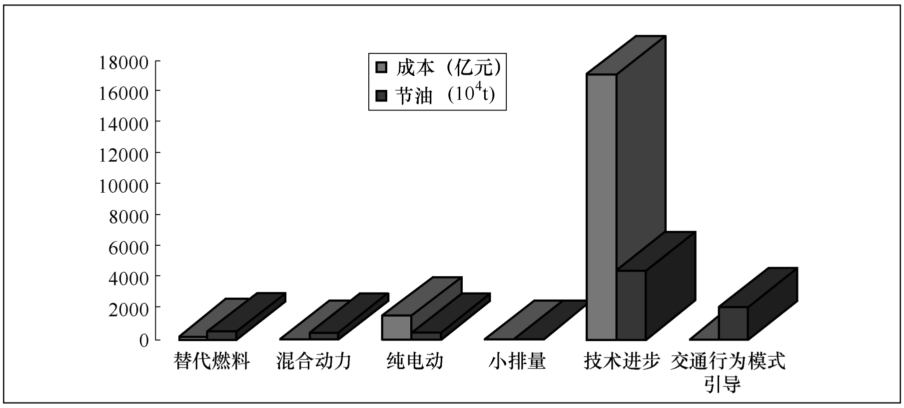



**图 3-37　政策低情景各种路径成本效益分析**

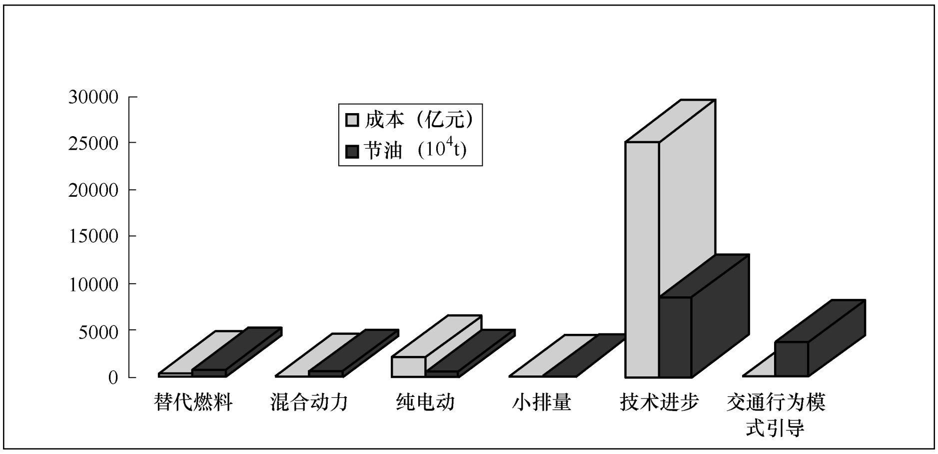



**图 3-38　政策高情景各种路径成本效益分析**

# 5　推动汽车与能源协调发展的政策措施建议

## 5.1　总体管理思路

汽车和能源的协调发展需要汽车行业、能源行业、社会公众和政府的共同努力。建议从降低车用能源增长需求和增加车用能源供给两个方面解决汽车能源问题。

从需求看，缓解汽车能源供应紧张问题的重点是快速降低单车年耗能量。具体措施一是通过趋严的管理制度和对领先技术产品实施优惠补贴等措施，引导技术进步和结构调整，降低汽车平均燃油经济性水平；二是通过税制改革合理引导消费者降低车辆使用强度，增加绿色出行比例，改变交通出行行为模式；三是通过促进新能源汽车相关技术进步、加大试点示范力度等手段，积极促进新能源汽车的普及推广。

从供给看，需要不断增加传统能源和替代能源供应量，改善燃料质量水平。综合来看，我国石油供应增长潜力有限，车用天然气的增长潜力较大，车用煤炭供应能力依赖于“碳捕捉与储存（CCS）”技术的发展，车用生物燃料供应潜力依赖于燃料制备技术、收集储运技术和非粮作物种植技术的成熟。

通过情景测算，传统汽车技术进步是近中期（2020 年以前）汽车节能的根本途径。相比乘用车，商用车单车油耗水平较高，且行驶里程较长，未来节能

潜力也更大，应作为未来技术节能路径的重点方向。新能源汽车在近中期对石油的替代作用不明显，但随着时间的推移，远期（2020 年后）将成为降低石油需求、调整车用能源结构的重要路径。

汽车与能源问题解决的思路如图 3-39 所示。

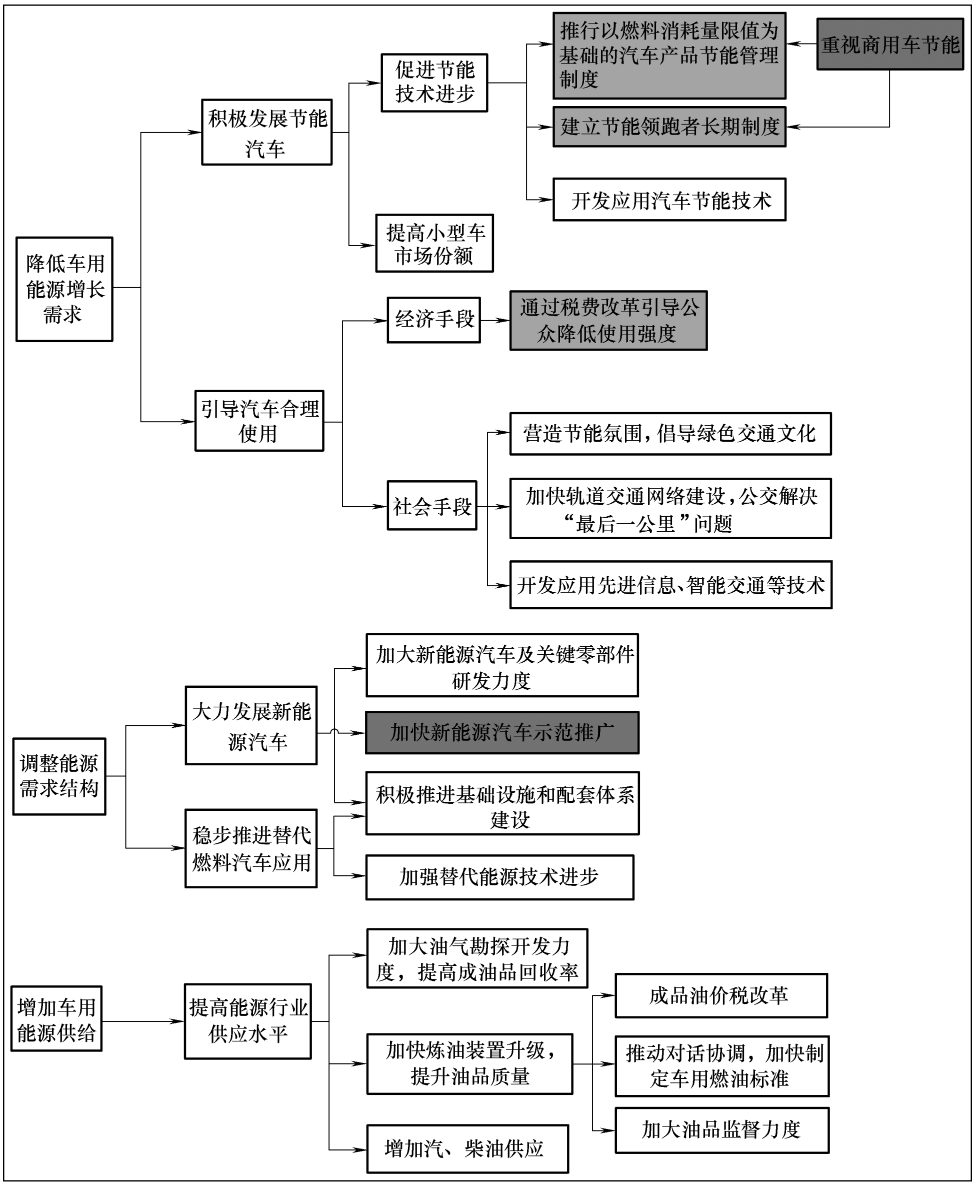



图 3-39　汽车与能源问题解决思路

## 5.2 政策措施建议

**1. 实施法制化管理，使节能管理有法可依**

**（1）研究出台《车辆法》**

明确政府、企业、消费者在车辆节能、环保、安全领域的权、责划分，包括明确政府监管的方式和程序；明确企业和消费者违反节能、环保、安全要求的处罚原则、处罚方式和处罚力度等，使政府在汽车节能、环保和安全等公共领域的管理有法可依，极大提升管理效率。

**（2）研究出台汽车节能单项法律**

若《车辆法》出台难度大，建议研究出台汽车节能单项法律法规，将汽车产品能耗要求、违反能耗要求的惩罚措施等直接纳入其中，以提升能耗管理的效率和力度。

**2. 健全以燃料消耗量标准为基础的汽车产品节能管理制度，积极促进汽车传统节能技术进步和产品结构调整**

1）在核算办法的基础上，加快出台燃料消耗量管理办法，明确奖惩和管理措施。

2）在逐步提高汽车燃料消耗限值标准的同时，完善企业平均燃料消耗量评价考核体系。考虑对企业综合燃料消耗量进行考核的同时，实施单车惩罚制度。2014 年起禁止进口达不到限值第二阶段标准的产品。

3）加快出台 2016—2020 年乘用车第四阶段燃料消耗量标准，明确管理措施，按期严格执行。

**3. 研究汽车税改整体方案，建立驱动节能减排的内生机制**

1）坚持汽车总体税负水平不变、不增加消费者整体税负的原则，降低汽车购买环节税负（如降低车辆购置税税率），提高使用环节税负（如提高成品油消费税单位税额），以引导能源的节约使用。

2）将汽车主要税种改为基于汽车燃料消耗量征收，发挥税收政策对节能减排的导向作用。

3）对成品油、汽车先行试点消费税由征税环节调至零售环节，并通过明示消费税税额发挥消费税调控消费的作用。

**4. 建立节能领跑者制度，形成推动节能的财税体系**

1）建立节能汽车产品领跑者长期制度，不断提高节能补贴门槛，促进汽车先进节能技术的推广应用。

2）在加强乘用车节能环保补贴政策力度的基础上，加快出台推广节能环保

型商用车的财政扶持政策。

3）研究扩展道路货运行业节能减排示范项目，如绿色货运技术示范、甩挂运输示范等，创新金融手段，提高货运行业燃油效率。

**5. 以新能源汽车基础设施和消费环境改善为先导，推动新能源汽车市场培育**

1）通过规划指引、配建要求、经济激励等措施积极推进新能源汽车和替代燃料汽车配套设施建设。研究制订新能源汽车充电设施总体发展规划及设计和建设规范，将充电设施纳入城市综合交通运输体系规划和城市建设规划。地方政府制订住宅小区和公共场所充电桩合理配建要求。研究制订充电基础设施建设和运营的经济激励方案。

2）制订新能源汽车私人购买、使用的管理以及税费优惠措施。在限购限行城市对购买使用新能源汽车区别对待。研究实行新能源汽车停车费减免、通行优先（如允许使用公共汽车专用通道）、优先办理牌照和年检业务、过路过桥费减免等政策措施。对新能源汽车实施购置税优惠或减免政策。对新能源汽车用电实行分时段价格优惠措施。

3）完善新能源汽车配套体系建设，推动新能源汽车产业链规范有序发展。建立规范的动力电池回收利用管理制度，研究制订回收利用管理办法，设定动力电池回收利用企业的准入条件。加快出台新能源汽车关键零部件，如动力电池的准入考核办法。

4）推动各级政府及公共机构逐年加大新能源汽车采购规模，强化政府对新能源汽车产品的示范和引导作用。

**6. 协调能源行业提升技术水平，保障能源供应并持续改善油品质量**

1）加强能源开采、储存、炼制技术和替代能源相关技术的研究，加大关键技术研发支持力度。具体主要有以下措施：氢燃料制备、储运和加注技术，2 代生物燃料技术，煤基燃料节能、降耗、减排技术（如 CCS 技术），低碳排放高效发电技术，可再生能源发电技术和智能电网技术。

2）积极扩展成熟型替代燃料示范项目，研究制订示范补助办法。建立严格的废弃油脂回收管理体系。

3）按期严格实施第四、五阶段车用燃油标准，加大对车用油品质量的监督管理力度，促进油企持续提升油品质量。

4）研究制定逐步适度放开成品油进口权相关管理政策，推动形成科学合理的能源管理体制机制。

**7. 多种措施并举引导全方位社会节能，积极建立节约型汽车社会**

1）加快轨道交通网络建设，积极引导私人客运向轨道交通转移，并通过公

交解决“最后一公里”问题。

2）大力发展中长距离的铁路货运，替代部分长途货车运输。

3）采用先进的交通管理方式，以高速公路不停车收费、物流公共信息平台、公众出行信息服务系统为重点，大力推进智能交通技术、现代物流技术、现代信息技术的开发和应用。

4）政府部门加强公共服务信息化建设，减少公众不必要的出行。

5）通过强化宣传教育和舆论引导，使公众树立健康的汽车消费导向，鼓励乘坐公共交通出行、共乘出行，形成绿色出行、文明出行的好习惯，营造良好的汽车社会文化氛围。

# 汽车普及与城市交通

**编写人员**

刘斌，博士，研究员级高级工程师，中国汽车技术研究中心政策研究中心新能源汽车与财税政策[illegible]

具适应性分析及选择、交通结构思路）及城市限购相关章节的撰写。

# 1 汽车普及与城市交通的基本认识

## 1.1 汽车普及与城市交通的关系

### 1.1.1 城市和城市化

城市的概念表述很多，迄今尚没有一个公认的定论。例如美国著名城市理论家刘易斯·芒福德（Lewis Mumford，1895—1990）认为，“城市不只是建筑物的群体，它更是各种密切相关经济相互影响的各种功能的集合体，它不单是权力的集中，更是文化的归极。”

城市是人类文明的主要组成部分，城市也是伴随人类文明与进步发展起来的。我国《中共中央关于经济体制改革的决定》对城市的作用做了阐述，即“城市是我国经济、政治、科学枝木、文化教育的中心，是现代工业及工人阶级集中的地方，在社会主义现代化建设中起主导作用。”《世界发展报告 2009：重塑世界经济地理》也指出，提高密度、缩短距离和减少分割是经济成功的基础。同时，该报告也指出没有任何一个国家能够不依靠工业化和城市化而达到中等收入水平。

城市因市而立。城市作为人类的交易中心和聚集中心，是人类经济社会发展到一定阶段的产物。企业和各种生产资料在城市的聚集，会提高资源的配置效率、降低交易成本、提高生产效率。城市系统的管理就是要提升城市运行效率。城市系统的运行涉及大量子系统及各个子系统间的相互作用。

城市化也称为城镇化或都市化，是由传统的以农业为主的乡村社会向以工业、服务业为主的现代城市社会逐渐转变的历史过程，其中含人口职业的转变、产业结构的转变、土地及地域空间的变化。城市化的推动力是不断提高的生产力、流动的劳动力市场和更好的市场准入。城市化的发展能促进人口转移、产业调整、工业发展、科技进步和文化交流等。

在城市化的过程中，也会出现由于城市规模、人口急剧增长，带来的环境破坏、基础设施建设配套不完善、城市规划落后以及交通拥堵等诸多问题。根据《中国社会蓝皮书》，我国截至 2011 年年底城镇人口占总人口的比重将首次超过 50%，标志着我国城市化率首次突破 50%。

### 1.1.2 城市交通与城市

城市是整个社会系统的有机组成部分，而城市交通作为城市社会系统中的

一个子系统，也是独立性很强的系统工程。

作为一个系统，城市交通的运行必然有其规律，存在良性运行、中性运行与恶性运行等运行情况。车辆的移动不是城市交通的最终目的，其运行的最终目的是实现人和物的移动。因此，评价城市交通的运行情况如何不是去看城市交通设施数量、交通工具种类，而是要看人们的日常移动是否正常，以及是否有来自城市交通的压力。一个处于良性运行状态的城市交通的标准应该是安全、高效、舒适、选择性好、出行费用低。当然，这个运行标准是城市交通系统运行的理想标准，但在现实中，这个标准并不容易达到；相反，中性运行（一般状态，未达到理想标准）甚至恶性运行状态，反而是城市交通系统经常表现出来的运行状态，即所谓的城市交通问题。

城市化进程的不断加快，既是工业化的结果，也是农业社会向工业社会转变的标志，更是社会、经济、科学进步的结果。城市的高速发展带来了人口大规模聚集所产生的社会生产及经济上的聚集效益，知识信息的聚集带来了文化科学的发达。同时，人口的高度聚集也伴随着交通、居住、环境、能源等问题。城市交通问题，简单地说就是城市中的“人-车-路”互相作用所产生的不协调或冲突的结果。

城市交通的基本原则如下。

① 保障各群体的通达性——需要提供各种交通工具。

② 保障各群体自由移动的权力——自由移动，不强制，可引导。

③ 高效性——对各群体行为进行规范、管理和调节。

### 1.1.3 汽车与城市交通

1766 年英国发明家瓦特改进了蒸汽机，拉开了第一次工业革命的序幕，1886 年德国曼海姆专利局批准卡尔·本茨为其在 1885 年研制成功的三轮汽车申请的专利——第一辆汽车诞生了。汽车经历了一个多世纪的发展，由原来的单一作用到现在的多功能电子控制，被称为四个轮子上的电脑。汽车的发展突飞猛进。

① 汽车推动了城市交通体系的建立和发展。交通体系机动化标志着新时代的来临。

② 作为点对点交通，汽车是交通体系不可或缺的重要一环。无论哪种交通工具，上门运输都需要汽车来完成。

③ 小汽车的过度使用导致城市交通拥堵，私人汽车与公共交通的协调使用才能有助于交通协调发展。

当汽车普及到上升为城市交通的主要力量，当汽车改变城市交通结构与交通模式的同时，也带了困扰世界各国的问题——交通拥堵。

**专栏1　拥堵的本质——交通道路的过度使用**

诺贝尔奖获得者经济学家威廉·维克瑞提出，“私人交通和出租车的使用者，也许还有公共汽车的使用者，基本上没承担与他们使用所带来的成本增加相对应的成本。”当我们驾车出行的时候，我们考虑的是自己的时间、燃油，以及汽车贬值方面的个人成本，但通常不会考虑自己给其他驾车者、行人、公交使用者带来的成本——时间的损失。我们没有考虑到自己造成的交通拥堵，因此，我们造成了道路的过度使用。

因此，交通拥堵的本质就是，由于驾车者没有考虑社会成本，造成道路的过度使用进而产生了拥堵。

## 1.2　交通问题产生的必然性

### 1.2.1　汽车普及与国民收入水平密切相关

国际上通常根据一个国家或地区的人均 GDP、R 值（平均车价/人均 GDP）、千人保有量等指标来判断一个国家汽车市场的发展程度。在对汽车先导国家进行的汽车市场国际比较研究的基础上，一个国家的汽车市场（主要指乘用车市场）发展分为孕育期、起飞期、普及期、成熟期四个阶段。其中 R 值用来衡量一国或地区是否具备轿车进入家庭的需求条件，反映汽车市场中长期发展趋势。日本、韩国的发展经验表明，一般当 R 值达到 2 ~ 3，千人保有量接近或超过 20 辆时，汽车开始大规模进入家庭，千人保有量迅速提高，汽车市场开始进入普及期。

回顾日本进入汽车社会的历程，日本的汽车社会是伴随着短暂的经济调整期与强力反弹、汽车产品大众化和汽车企业国际化而出现的。1964 年东京奥运会后，日本的经济出现战后第一次大萧条。1965 年 10 月以后，由于采取了积极的财政、金融政策，日本经济走出了谷底，进入了战后最长的繁荣时期。在 1965 年之后的四年里，日本经济平均增长率高达 12%，与此同时，千人保有量在 1965 年达到 20 辆左右，R 值已降至 1.4，汽车开始大规模进入家庭，日本开始逐步进入汽车社会。在 20 世纪 60 年代中期，丰田推出了世界级的产品卡罗

拉，日产开始国际化，本田开始进入汽车领域，日本汽车开始在世界崛起。因此，业内专家也将 1965 年定义为日本汽车社会元年。日本乘用车市场发展轨迹如图 4-1 所示。

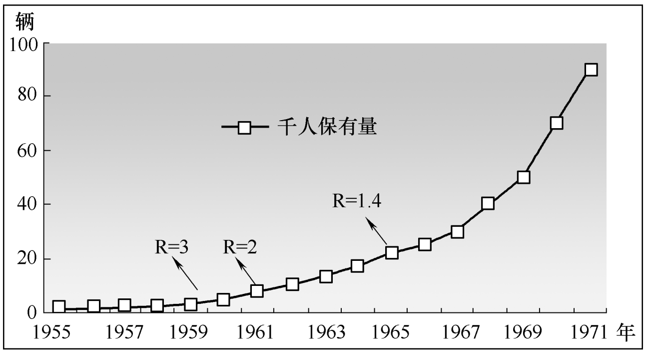



**图 4-1　日本乘用车市场发展轨迹**

韩国乘用车市场的发展轨迹与日本较为相似，1989 年为韩国汽车社会元年，当时其 R 值已达到 2 左右，千人保有量已过 20 辆大关。与此同时，韩国汽车工业也迎来了高速发展时期，凭借东道主的优势，现代汽车在 1988 年汉城奥运会后开始走向世界。韩国乘用车市场发展轨迹如图 4-2 所示。

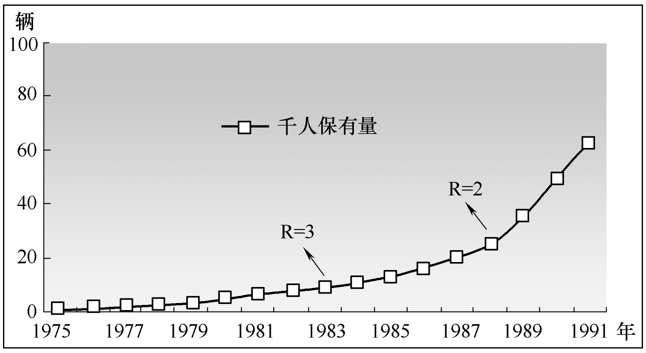



**图 4-2　韩国乘用车市场发展轨迹**

汽车社会的来临是伴随着汽车大规模进入家庭开始的，按照国际惯例，当每百户居民汽车拥有量达到 20 辆以上，就进入了汽车社会。根据国务院发展研究中心“中国汽车产业的增长潜力与外部发展环境问题研究”（2003 年）课题组的研究，一般一个国家进入汽车社会的标准是拥有汽车的家庭达到10% ~20% 。

据世界银行研究，人均 GDP 达到 1000 ~2000 美元时，国民收入每增加 1% ，机动车拥有量增加 1. 02% ~1. 95% ，人均 GDP 超过 2000 美元，轿车增长进入高峰期。

### 1.2.2 城镇化导致交通供需平衡难度增大

在城镇化过程中，导致城市交通不可持续性（图4-3）的主要因素可概括为以下三方面：一是城市人口空间规模扩大，导致交通需求量上升；二是居民收入水平提高，使小汽车拥有量增大，出行时间和距离增加；三是城市公共交通弱化，没有发挥其主导作用。

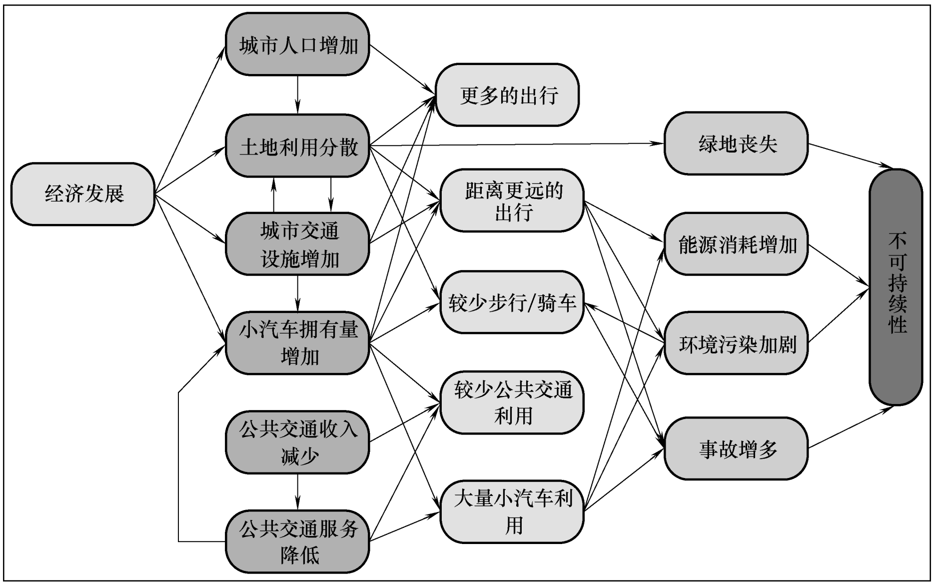



图4-3 城市交通发展中的不可持续性

**（1）城镇化进程加快，交通出行需求不断增多**

我国城镇化率从1995年的29.04%增长到2014年的54.77%[㊀]，城镇化率每增长1个百分点，将会有1400万人进入城市。从1996年到2006年，全国设市城市的建成区面积从202.14万公顷（$1hm^2=10^4m^2$），增长到350万公顷，占国土总面积比重从0.21%增长到0.37%。整体上，中国城镇建设始终呈现高度集约的形式，全国约1/3的人口都聚集在这0.37%的国土面积上。城市规模的不断扩大及城市功能区分化，导致出行机动化的需求不断增加、交通出行距离延长。

**（2）交通服务需求质量要求高**

居民出行与城市物流对时效性和可选择性的要求日益强烈，对公共交通服

㊀ 国家统计局数据。

务水平要求更高，运输组织更为复杂；市民对交通环境的要求更高，追求交通环境与城市环境的和谐，以及人性化与个性化的服务方式。

**（3）城市交通基础设施与实现可持续发展的要求之间存在巨大差距**

目前中国城市交通工具混行、路况差、管理水平低且技术落后，极易造成交通拥堵和交通事故，严重影响了居民的生活和工作，制约了城市社会经济的快速发展。

**（4）交通状况复杂影响交通**

随着交通工具可选择种类的增加，交通状态也在不断地复杂化，地铁、公交车、私家车、出租车、自行车等交通工具都在共同运行，不仅其交通轨迹出现冲突，而且交通工具的驳接处、上下站口等都对交通状况造成了影响。

**专栏 2　住房商品化制度改革加剧了城市交通拥堵**

始于 20 世纪 90 年代的住房商品化制度改革，使我国住宅建设获得了大发展，为我国经济增长做出了重大贡献，但同时也成为城市交通拥堵的重要原因。一是房价上涨过快，很多家庭只能在城郊等远离城市中心的地方租房、买房，给城市交通带来巨大压力；二是开发商在有限的土地上建密集的高层建筑，而对小区配套设施如教育、医疗、交通、绿化、停车场地等漠不关心，居民不得不增加出行频率、距离等来满足需求，增加了对城市交通的需要。

2000 年至 2014 年，北京人口从 1357 万人增长到 2115 万人，增长率达到 55.9%。北京市城区面积已经从新中国成立前的 60 多 $km^2$ 增长到现今的 1000 多 $km^2$，城区面积扩大了近 17 倍。城区从建国初期的二环路扩大到现在的六环路。

## 1.3　解决城市交通问题的思路

在城市这个大系统中，城市交通只是诸多要素中的一个，它同其他要素有着密切的联系，采取局部治理的方法（如摇号、限行）并非良策，它的结果往往是解决了一个问题而又牵出另一个问题。只有根据国家的交通政策和规划，结合当地特点，使城市规划部门、建设部门与各有关经济部门协调起来，实行综合治理，才能将城市中居民的流动和货物的运输在时间和空间距离上缩短，有效解决城市交通问题。

总结起来，主要包括如下三大方面。

一是合理规划城市建设。主要包括城市的规划、城市交通的规划以及规划的执行等。城市中吸引人流的集散点、枢纽点，例如大型体育场、影剧院、游乐场、百货商店，以及铁路旅客站、长途汽车站、客运码头、大型工厂等，会引起复杂繁忙的交通运输问题。因此，在城市总体布局时不要将吸引大量人流的公共建筑物过分地集中，以免造成交通运输和管理上的困难。在规划设计交通集散的过程中，应从城市总体交通着眼，妥善处理建筑物的出入口、公共交通的衔接部分、广场停车场地以及周围道路等方面的关系。另外，还要妥善处理商业群与交通干道的关系，避免在交通干道的两侧或交叉路口设置商业群。这些需要硬件设施的供应（道路、轨道等），也需要软件（管理）的到位，同时还要处理好不同交通工具之间的衔接。

二是确定合适的城市交通模式。综合考虑影响居民选择交通方式的因素，如交通工具运输能力、行程的可控性、出行费用、出行舒适度、安全性等。还要考虑土地使用的紧凑度和开发强度、土地使用性质、交通设施完善程度等。根据城市区域人口密度分布情况和不同交通工具的运输能力和服务范围，选择合适的交通工具。

人口高密度区域，土地使用紧凑、高强度开发，小汽车出行比例较低，步行、公交、轨道交通出行比例较高。需要建立以轨道交通、快速公交系统为主体的大、中运量公共交通系统并辅以出租车、自行车等交通工具。人口低密度区域，需要重点建立以普通公共汽车、电车为主体的公共交通系统并辅以私人小汽车、出租车、自行车等交通工具。郊区化导致出行分布散乱、复杂，且同一线路的出行量又不大，因此，固定线路固定时间行驶的公共交通无法满足需求，而汽车适合低密度区域，因此小汽车更加适合郊区。

三是依靠法制管理调节交通行为。道路必需的土地等资源是有限的，机动车所需的石油等能源也是有限的，同时交通造成的环保问题也很突出，这决定了城市发展规模、人口规模、交通规模都不是可以无限发展的，也注定了并非人的所有交通需求都能被满足。客观条件的限制决定了只有对人的主观需求加以控制和引导才能根本解决交通问题。同时，交通出行是若干个体之间的行为，对不同交通主体必须设定相应的规则，才能保证交通有序的同时不影响整个社会的安全。因此，必须实施法制化、多要素管理，建议尽快出台《中华人民共和国道路车辆管理条例》，将以《停车法》《道路交通安全法》和各部门规章为主体，地方性法规和技术标准为补充的道路交通管理法律法规体系，全面纳入法制化轨道。

四是市场化调节。根据不同交通工具的社会性成本，采取相应的措施。针对社会成本大的交通工具增加其私人成本，实现供应和需求的均衡，而非刚性法规约束。之所以采用经济措施而不是行政手段来调节，是因为市场经济不能剥夺交易主体的交易资格，同时要保障各群体选择适合自己的出行交通工具，此外能弥补私人交通带来的负面外部影响性。限购政策是剥夺部分人群选择出行交通工具的措施，恰恰也剥夺了郊区和低收入群体的出行选择，因为高收入群体早已经买车，甚至还可以买第二、三辆，而低收入群体却因为限购无法购车。同时，郊区由于人口密度小、公共交通不发达，需要私人汽车作为补充，如果采用限购措施，反而造成出行被限制。造成交通拥堵的主要原因是小汽车的社会成本负担过低，所以车主要承担起相应的成本。因此需要大幅增加私人交通工具的社会成本，包括道路设施（硬件建设成本）、拥堵费（出行时间）、停车费（占地）等。

# 2　城市交通问题产生的深层次原因分析

资料表明，我国大中城市市中心的行车速度越来越慢，普遍下降到 10～13km/h；不少城市的中心地段，汽车的速度已降至 7～8km/h，甚至比骑自行车还慢，上班族的途中行车时间平均增加了 20～40min。交通拥堵造成的社会代价是十分巨大的。据推算，我国每年因交通拥堵和交通事故造成的经济损失约为同期国内生产总值的 2%。我国的城市交通目前面临公共交通建设滞后，路网结构不合理，尚未形成有效衔接、一体化的城市立体交通运输体系，缺乏有效的城市交通治理政策，相关政策难以有效实施等诸多问题。

## 2.1　缺乏完善的城市交通法律法规体系

目前，我国城市交通法律法规体系尚不健全，地方政府出台交通管理政策缺乏相应的法规约束。政府管理边界不清晰，使得政府管理出现错位、缺位等现象，不利于推动社会问题的解决。

目前，城市交通管理中能够遵守的法规主要有《治安管理处罚条例》《道路交通管理条例》以及各地方政府发布的有关规定、通告等。尽管这些法律法规对车辆、驾驶人、车辆装载、行驶、行人和乘车人、道路使用等都有了较为详尽的条文规定，但是覆盖面和深度都不够，缺少系统化的法律作后盾。

法律的缺失导致政府管理缺乏法规约束，城市交通管理中的随意性、盲目性、短期性难以避免。地方政府一些治堵措施实施缺乏法律依据，而经济手段调节等措施的实施又受到多方阻碍，在这种情况下，地方政府只好一味地采取

行政手段，对汽车消费行为进行直接管制。

## 2.2　交通管理缺乏市场导向的管理手段

**（1）政府利用行政手段干预市场，造成政府管理职能错位**

管理部门在应对社会问题时必然产生内在的扩权冲动（寻租），造成管理的错位。同时，政府采取的经济手段常常演变为管理部门收入的来源，淡化了管理的目的，如交通违章罚款，罚款已经成为相关部门增加收入的主要途径。这样的管理思维，必然不会出现理想的管理效果。而且一旦出现错位的管理形式，其纠错过程将会非常漫长。

限购令就是典型的政府管理职能错位。市场经济的发展客观上要求政府将职能定位于制定市场规则、维护市场秩序、营造市场环境上。在改革的大背景下，政府应该放权让利激发市场经济活力，而不是强化新的行政措施；通过法律手段和经济手段调控市场，减少对市场的直接干预。

限购令试图用抑制需求的方式解决供求矛盾，利用行政手段干预市场交易，也许在短期内影响大、见效快，但主要矛盾最终还是要靠市场自身去调节。事实上，很多地方调控细则的表述中，对于限购的时间前提都是“在一定时期内”，有的城市直接写上几个月。对于如此短暂而又如此频繁的调控，只能是让市场更加迷茫。因此，限购行为不是一项符合市场经济规律的理性行为，而是政府在管理上的错位。

政府应该回归自己的社会公共管理角色，按照政府运作规律和经济发展规律的要求，把政府直接从事经济活动的范围缩小到最必要、最合理的程度，直接从事的经济活动应局限于两个领域，即只有政府才会从事的领域和只有政府才能从事的领域，例如，制订城市交通发展规划、大力发展公共交通、加强公共交通基础设施建设等。

政府管理要行政手段与经济手段相结合，政府的行政手段应重点放在公共事务管理方面，而不应该是实施这种简单粗暴的限制购买措施。采取“限购”措施，实施起来自然十分简单，但是却带来了诸多问题。

摇号政策对北京车市乃至全国车市产生了比最初预计更为广泛的影响第一，摇号规则给一批权力寻租者创造了机会；第二，摇号政策导致车市动荡，摇号前需求提前透支，摇号后市场又急速下滑，导致汽车销售、服务行业集体陷入困境；第三，摇号政策导致车市的结构向高端倾斜，未来汽车消费将以 20 万元以上的高端产品为主；第四，摇号政策扰乱二手车市场秩序，一大批来自北京的廉价二手车将会流入周边地区，甚至全国二手车市场，给当地相对低端的新

车尤其是自主品牌带来致命影响。

**专栏3　限购的城市与措施分析**

随着城市交通和环境问题的日益恶化，各大城市纷纷出台限制汽车消费的政策措施，其中影响最大的就是限购政策。目前，实施限购政策的城市包括北京、上海、广州、天津、杭州、贵阳六个城市，且还有多个城市有实施汽车限购的计划或考虑，已经实施限购和提出限购的主要城市情况如表4-1和表4-2所示。

**表4-1　目前已经实施汽车限购的主要城市相关情况**

| 城市 | 目的 | 购车对象 | 总　量 | 限购 | 限　行 | 新能源汽车 | 限购车型 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 北京 | 防堵 | 住所地在京，名下无小客车，有驾驶证 | 15万辆/年 | 摇号 | 按尾号工作日高峰时段五环内限行；预测未来三天持续出现重污染天气，单双号限行 | 纯电动小客车指标单独配置，申请超配额需摇号 | 小客车 |
| 上海 | 防堵 | 持有效身份证明或持有居住证明 | 根据每年新增量及上次拍卖情况确定 | 拍卖 | 工作日特定时段高架道外地小客车、出租空车、实习车限行 | 免费上牌 | 非经营性客车 |
| 广州 | 治污+防堵 | 住所地在穗，有驾驶证，名下无小客车，两年内名下增量指标未逾期 | 12万辆/年 | 摇号+拍卖 | 空气质量达到严重污染，单双号限行 | 直接上牌 | 中小客车 |
| 贵阳 | 防堵 | 住所地在本市，名下无小客车，有驾驶证 | 根据需求和道路交通、环境情况确定 | 专段号牌摇号 | 一环路内按尾号限行 | 无明确规定 | 小客车（9座以下） |

（续）

| 城市 | 目的 | 购车对象 | 总量 | 限购 | 限行 | 新能源汽车 | 限购车型 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 天津 | 控量+防堵+治霾 | 住所地在津，有驾驶证，名下无小客车，两年内名下增量指标未逾期 | 10万辆/年 | 摇号+拍卖 | 工作日外环线以内道路按尾号限行；重污染Ⅲ级（黄色）预警，每日限行两个尾号；预计发生连续三天及以上重污染天气，单双号限行 | 直接上牌 | 小型、微型载客车 |
| 杭州 | 治污+控量+缓堵 | 本市户籍，年满18周岁，名下无有效指标或不具有更新指标申请资格 | 8万辆/年 | 摇号+拍卖 | 浙A号牌机动车工作日高峰时段特定路段按尾号限行，非浙A号牌机动车工作日高峰时段全号段禁行 | 直接上牌 | 小型、微型载客车 |
| 深圳 | 治污+控量+缓堵 | 本市户籍，有驾驶证，名下无小汽车，名下无有效指标或不具有更新指标申请资格 | 10万辆/年 | 摇号+拍卖 | 外地号牌车工作日早晚高峰限行 | 单独摇号 | 小型、微型载客汽车 |

**表4-2　目前提出汽车限购的主要城市及相关文件**

| 省市 | 文件名称 | 发布时间 | 相关内容 |
|---|---|---|---|
| 西安 | 《西安市道路交通安全条例（征求意见稿）》（已废止） | 2012年8月3日 | 根据道路交通状况，对机动车实行总量控制并制订车辆限行措施 |
| | 《西安市2014年治污减霾工作实施方案》 | 2014年2月26日 | 2014年市发改委将牵头研究制定机动车总量控制和年增长量控制政策 |

（续）

| 省市 | 文件名称 | 发布时间 | 相关内容 |
|---|---|---|---|
| 苏州 | 《苏州市道路交通安全条例》 | 2013年1月20日 | 政府可以根据道路交通发展状况实行机动车保有量、种类调控，合理提高机动车驾驶人的道路交通使用成本 |
| 山西 | 《山西省2013—2020年大气污染治理措施》 | 2013年3月8日 | 实施机动车总量监管，防止机动车过快增长。重点地区视情况实施机动车总量控制 |
| 浙江 | 《浙江省城市交通管理若干规定》 | 2013年6月7日 | 城市人民政府及其有关部门为了保障城市交通畅通，根据城市的交通状况和建设预期等因素，可以根据权限对小汽车等车辆采取限行、限停、提高停车收费等具体措施 |
| 浙江 | 浙江省政府副秘书长谢济建在浙江省十二届人大常委会第六次会议上的报告 | 2013年11月18日 | 未来将采取限车、限牌、限时、限区等方法，控制机动车出行总量 |
| 浙江 | 《浙江省机动车排气污染防治条例》 | 2013年11月22日浙江省第十二届人民代表大会常务委员会第六次会议通过 | 设区的市人民政府可以根据城市发展规模和大气环境质量状况，采取相应措施合理控制机动车保有量。市、县人民政府可以根据大气环境质量状况和机动车排气污染程度，采取划定限制或者禁止通行区域、限制停车等措施减少机动车出行量 |
| 石家庄 | 《石家庄市大气污染治理攻坚行动实施方案（2013—2017年）》 | 2013年6月18日 | 全市机动车保有量到2013年年底控制在190万辆以内；到2015年年底控制在210万辆以内；到2017年年底控制在230万辆以内<br>2013年开始，每年新增机动车控制在10万辆以内；自2015年起，每年小客车增量配额为9万辆<br>自2013年起限制家庭购买第三辆个人用小客车；自2014年起市区内实行机动车单、双号限行；自2015年起实行小客车指标摇号配置 |

（续）

| 省市 | 文件名称 | 发布时间 | 相关内容 |
|---|---|---|---|
| 武汉 | 《武汉市实施〈中华人民共和国道路交通安全法〉办法》 | 2013 年 9 月 26 日 | 市人民政府根据道路交通发展状况，可以决定实施下列交通拥堵治理措施：实行车辆保有量、种类调控；限制车辆使用频率；其他交通拥堵治理措施。 |
| 兰州 | 《兰州市大气污染防治办法》 | 2013 年 11 月 29 日甘肃省第十二届人大常委会第六次会议批准 | 市人民政府应当合理调控城市机动车保有总量 |
| | 《兰州市 2014 年度大气污染防治实施方案》 | 2014 年 2 月 8 日 | 制定全市机动车保有量（主要是出行量）控制政策 |
| 重庆 | 《重庆市人民政府关于加强城市基础设施建设的实施意见》 | 2014 年 5 月 15 日 | 研究制定小客车总量调控政策，适度调控小客车增长速度，优化城市交通环境，缓解交通拥堵状况，改善空气环境质量 |
| 山东 | 《关于我省大气污染防治情况的报告》（山东省环保厅厅长张波在山东省 2014 年人大常委会第八次会议上的报告） | 2014 年 5 月 | 下一步将试点重点城市开展机动车总量控制 |

- 上海（1994 年）

车牌拍卖。为解决交通拥堵，1994 年开始对私车牌照实行有底价、不公开拍卖政策，2000 年国产车“无底价、公开拍卖”，2003 年“国产车进口车上牌额度合并”。

限行。主要在高架道路上限行，特定时段全线禁止外省市号牌小客车、出租空车、实习车通行。

限购额度。2002 年 4 月 30 日上海市人民政府沪 200235 号文印发《上海市城市交通白皮书》，强调了交通区域差别政策，即“针对不同区域交通供求的下同状况，实施交通区域差别政策。中心区依托大容量轨道交通网络为主的公共交通，完善道路等级配置，控制机动车流量，公

交方式与个体机动方式之比为3∶1。外围区以地面公交和轨道交通为主导，加快建设快速路，适度放宽小汽车个体机动方式的使用，公交方式与个体机动方式之比为2∶1。郊区重点建设高速公路网，鼓励小汽车的拥有和使用，推动城市空间有序扩展，公交方式与个体机动方式之比为1∶1。”

表4-3 上海历年车牌成交价格

| 年份 | 月平均投放数量（个） | 最低成交价（元） | 月平均投标人数（人） | 年平均成交价格（元） |
|---|---|---|---|---|
| 2013 | 9083 | 73400 | 27110 | 79496 |
| 2012 | 9008 | 52800 | 22392 | 61827 |
| 2011 | 8625 | 38300 | 23580 | 48781 |
| 2010 | 8600 | 10400 | 15868 | 38889 |
| 2009 | 7217 | 26600 | 18074 | 32220 |
| 2008 | 7950 | 8100 | 23690 | 31611 |
| 2007 | 6292 | 38500 | 9965 | 47848 |
| 2006 | 5375 | 26900 | 17334 | 38567 |
| 2005 | 5590 | 25000 | 9241 | 33860 |
| 2004 | 5909 | 10800 | 11218 | 32260 |
| 2003 | 4422 | 18800 | 10927 | 35338 |
| 2002 | 2654 | 13100 | 4374 | 22141 |

- 贵阳（2011年）

号牌分类。9座以下载人客车可选择“专段号牌”和“普通号牌”。“专段号牌”以摇号方式无偿分配，可在所有道路通行；“普通号牌”入户不受限制，不能在一环路以内行驶。

限行。贵阳市区一环路以内道路实施小型客车按车牌尾号限行的管制措施。

- 北京（2011年）

摇号购车。北京市人民政府2010年末出台《北京市小客车数量调控暂行规定》，从2011年1月1日起限制购买汽车，并用摇号的方式获取车牌，每年总额24万辆（2014年起降低为15万辆）。

限行。按车牌尾号每周停驶一天（7时至20时），范围为本市行驶区域内道路。

限购额度。小客车年度增长数量和配置比例由市交通行政主管部门会同市发展改革、公安交通、环境保护等相关行政主管部门，根据小客车需求状况和道路交通、环境承载能力合理确定，报市政府批准后向社会公布。

2011年和2012年，北京每年新增小客车的指标都是24万个，其中

北京市机关、全额拨款事业单位不再新增公务用车指标，个人指标额度占年度指标配额的88%，营运小客车指标额度占年度指标配额的2%，其他单位指标占年度指标配额的10%。

《北京市2013—2017年机动车排放污染控制工作方案》任务分解表于2013年11月发布。根据该方案，从2014年起，每年24万个的小汽车摇号指标将缩水近4成，配置机动车指标变为15万辆，而且不同类型机动车配比额度会有变化，其中新能源车的配比率逐年递增，从最初的每年2万个逐渐增加到每年6万个；普通小汽车的“限购令”则将逐年收紧，到2017年每年非新能源车的配比量仅为9万辆。

- 成都（2012年）

限行。实施二、三环路之间区域汽车“尾号限行”交通管理措施。

- 兰州（2013年）

限行。特定区域内，工作日7：00—20：00，核载不足9人的本市号牌小型、微型载客汽车一律按机动车号牌尾数限行，并在每日交通高峰时间，禁止核载不足9人的非本市号牌小型、微型载客汽车通行（外地来兰车辆3日内不受限制）。

- 广州（2012年）

限购。对全市中小客车试行总量适度调控管理。一年试行期内全市中小客车增量配额为12万辆。

- 天津（2014年）

限购。天津市2013年12月15日发布《天津市人民政府关于实行小客车总量调控管理的通告》宣布，自2013年12月16日零时起实行小客车总量调控管理，并于12月底发布《天津市小客车总量调控管理办法（试行）》，年配置额为10万辆。

限行。2013年12月15日发布《天津市人民政府关于实施机动车限行交通管理措施的通告》提出，自2014年3月1日起实行机动车限行，对外环线以内道路按车辆尾号限行。

- 杭州（2014年）

限购。杭州市2014年3月25日发布《杭州市人民政府关于实行小客车总量调控管理的通告》提出，自2014年3月26日零时起在全市实行小客车总量调控管理，并于2014年4月29日发布《杭州市小客车总量调控

管理暂行规定》，年配置额为 8 万辆。

限行。为缓解交通压力，杭州市对城区部分区域实行工作日交通高峰时段“错峰限行”交通管理措施。按机动车号牌最后一个阿拉伯数字对应，在“错峰限行”时段禁止在“错峰限行”区域内通行。同时，在“错峰限行”时段，非浙 A 号牌车辆禁止在错峰限行区域以及绕城高速合围区域内的城市高架道路（含匝道以及附属桥梁、隧道）上通行。

- 深圳（2014 年）

限购。深圳市 2014 年 12 月 29 日发布《深圳市人民政府关于实行小汽车增量调控管理的通告》提出，自 2014 年 12 月 29 日 18 时起，在全市实行小汽车增量调控管理，并于 2015 年 1 月 23 日发布《深圳市小汽车增量调控管理实施细则》，年配置额为 10 万辆。

**专栏 4　经济手段与限购——复杂的工程与无奈下的“懒政”**

正如在前面章节中提到的“私人汽车出行者基本上没承担与他们使用所带来的成本增加相对应的成本”，使私人汽车过度使用，这是造成交通拥堵的根本原因。因此，利用经济手段提高汽车的使用成本，是治理交通问题的有效手段。但是，目前采取经济手段面临多重障碍，如收取交通拥堵费。收拥堵费是个非常复杂的工程，不仅涉及工程技术方面的问题，还涉及其他很多因素，如怎样处理收费区内居民出行问题；某区域设置收取拥堵费后，如何把交通流引导至其他区域等，这都需要系统的研究论证。2011 年 9 月 5 日，公安部等四部委联合发布《关于深入实施城市道路交通管理畅通工程的指导意见》，鼓励地方政府征收拥堵费，但国务院没有相关的规定，且不能随意乱收费，造成地方政府无法操作。

相比出台经济措施，限行限购是缓解交通问题，或者是减少环境污染问题最简单、最容易实施的措施，但是这种措施的效果并不明显，最重要的是并不能从根本上解决问题。目前，地方政府纷纷采取了限购的措施，限购的结果是令很多市民失去消费汽车，失去使用现代文明交通工具的一种权利，这相当于公民权利被剥夺。同时，限购的结果也使得执政者处在一种“懒政”状态——仅靠限购或者交通限行以缓解拥堵，而不是从根本上改善城市那些深层次和根本的问题。

**专栏5　京津冀都市圈限行一体化**㊀

京津冀都市圈包括北京市、天津市以及河北省的唐山、石家庄、秦皇岛、廊坊、保定、沧州、张家口和承德，涉及京、津和河北省8个设区市的80多个县（市），国土面积约为12万$km^2$，人口总数约为9000万人，2012年地区生产总值约为67598亿元。京津冀都市圈以汽车工业、电子工业、机械工业、冶金工业为主，是全国主要的高新技术和重工业基地。2014年2月，习近平主席提出，将推动京津冀一体化上升至国家战略层面。

随着京津冀区域经济的发展，三地经济交流活动日益紧密，但北京、天津相继实施外地机动车限行措施，对于三地经济发展的制约效应日益明显。

为进一步加强与北京、天津的交流，推动京津冀一体化建设，2014年“两会”期间，河北省环保厅厅长陈国鹰提出统一河北、北京、天津机动车限行日，并提出已开始着手研究，可以说这是针对地方城市限行而提出的无奈之举和权宜之计。

**专栏6　香港——针对公务车“限购”㊁，私人汽车用车费用高，建立以公共交通为导向的开发模式**

香港人口密集，道路狭窄，但香港从未对私家车上牌、出行做任何限制，被“限购”的仅是政府公车。

根据香港《总务规例》，只有终审法院首席法官、行政会议官守成员（包括各司、局长们）等不足20人拥有专车，其他与正副局长等级别相近的官员（首长薪级表7级以上），按规定有权免费使用本部门的车辆，总数也不过十余人。

在公务车方面，从2001年至今，公务车数量不但没有增加，反而从7127辆减少到2012年6月底的6265辆，12年来数量下降超过12%，占

㊀ 2014年“两会”期间河北省环保厅厅长陈国鹰提出。

㊁ 资料来源：BWCHINESE中文网。

比不到全港机动车总数的1%，包括摩托车、救护车、消防车等。

香港道路十分狭窄，多数城区都只有一条主干道能容纳较大车流。但在对公务车明文规定“限购限行”的同时，政府极少对私家车做出行政限制。尽管如此，香港私家车数目增长却并不快，1999 年底香港私家车数量为 321617 辆，13 年过后，增长还不到一倍。统计数据显示，2012 年 6 月，香港机动车数量为 63.97 万辆，其中私家车数量 44.34 万辆。香港裸车价格相对便宜，但是车主要承担首次登记税。这种税是累进税制，15 万元港币以下部分，税率 40%，15 万元港币到 20 万元港币部分，税率 75%，20 万元港币到 50 万元港币部分，税率 100%，高于 50 万元港币部分，税率 115%。虽然香港没有高速公路费，但几条重要的隧道和桥梁都收费。并且，汽油每升纳税 6 元港币多，目前油价约 16 元港币/升。另外，在香港部分区域，一个车位每月的租金在 2800 元港币左右，而且一位难求；中环区域的停车费更高，每月租金在 4000 元港币以上。

在香港，使用公共交通是最为方便快捷的选择。融合轻轨列车与地铁的香港港铁公司，拥有直达机场和市区包括 12 条路线和一套缆车系统的交通网络，贯通港九新界各个城区和市镇。2011 年，港铁的全部路线累计载客量超过 16 亿人次，是全球最繁忙的运输系统之一。香港路线和车辆数目庞大的巴士系统日载客量也接近 650 万人次，即便在上下班高峰也很少有拥挤情况。

除此之外，香港坚持将扩展和完善公共交通作为基本政策，在新区规划时就会对公共交通进行通盘考虑。首先必须有完善的轨道交通连接市中心，其次是新市区内学校、医院、商场等各类基础设施要齐全。对于交通管理问题，香港采取的更多的是“疏”，而不是“堵”，提升整体公共交通服务质量与通达范围，引导市民选择高效的交通方式，疏导市民买车需求而不是压制。

**（2）采取“一刀切”的手段导致缺乏差别化的经济诱导措施**

政府在许多决策过程中，并未充分发挥市场的引导作用，而经常采取“一刀切”的手段，通过行政权力，简单粗暴地实施一些“短见”措施，虽然在短期内会看到一些效果，但是违背市场行为的措施终究不会是长久之计。

这种“一刀切”的措施，不符合市场发展规律，仅仅只是一时的权宜之计，并没有从根本上解决问题，随着各种新旧矛盾的集聚，必然会在一定时期内爆发。

## 2.3 城市设计和交通规划缺乏前瞻性考虑

我国城市交通规划的标准、指标体系和规划方法都是在 20 世纪八九十年代的城市交通发展环境下形成的，主要基于城市和交通未开始转型时期的城市和交通发展特征，其规划目标和规划理念与目前城市规模、城市规划已经脱节。随着城镇化进程加快，交通出行需求不断增多，交通结构也在发生重大变化。

### 2.3.1 规划目标

我国传统的交通规划的目标，基本可以概括为保证交通畅通、满足交通需求、支撑城市和经济发展三大方面。正是在畅通、满足需求等目标下，规划很容易滑向需求导向。城市交通规划和城市总体规划、详细规划等土地利用和空间发展规划中，自然地把交通供应能力扩展放在首要位置，把设施建设作为规划的重点。但是目前城市发展中，随着城市机动化需求的增长，保证交通畅通和满足交通需求为导向的交通规划在不同规模的城市都开始受到不同程度的挑战和制约。同时，由于城市活动预测的局限性，只以交通设施为核心，不考虑城市活动的规划，往往也造成城市活动与规划之间的脱节。当设施建设成为现实后，城市活动往往早已是“物是人非”了。

表 4-4 所示为北京市交通发展规划与实际发展的差距。规划中 2000 年小客车的出行比例为 4.8%，公交出行比例为 38%，但是随着居民生活水平的提高和汽车保有量的快速增加，2000 年小客车实际的出行比例达到了 23.3%，而公交出行比例却仅为 22.1%。

**表 4-4 北京交通发展规划与实际发展的差距**

| 交通工具 | 2000 年规划 | | 2000 年实际发展 | | 发展差距 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 车辆（万辆） | 出行比例（%） | 车辆（万辆） | 出行比例（%） | 车辆（万辆） | 出行比例（%） |
| 公共电、汽车 | 0.57 | 38 | — | 22.1 | — | −15.9 |
| 小公共汽车 | 0.1 | | — | | 1 | |
| 地铁 | — | 7.8 | — | 3.3 | — | −4.5 |
| 出租车 | 2~3 | 1.6 | 6~7 | 8.1 | 4 | +6.5 |
| 单位大客车 | 1.25 | 3.2 | 2.4 | 3.2 | 1.15 | 0 |
| 小客车 | 15 | 4.8 | 79.73 | 23.3 | 64.73 | 18.5 |
| 自行车 | 600 | 44.6 | — | 40 | — | −4.6 |
| 合计 | — | 100 | — | 100 | — | — |

### 2.3.2 规划理念

**（1）规划缺乏前瞻性，以需求导向为主，忽视交通引导**

在城市快速扩张中形成交通供应短缺现象，使需求导向规划大行其道，使规划永远追在城市发展的后面，解决城市发展中眼前已经存在的问题，往往缺乏前瞻性。交通引导无论在政策，还是在规划层面都难以进入决策者和规划者的视野之中。

**（2）机动化需求成为城市首要问题，脱离实际，盲目扩建**

城市规模扩大所导致的交通需求迅速增长，交通拥堵遍及全国几乎所有的城市，习惯了交通畅通的决策者和市民开始把交通拥堵作为城市发展中首要解决的问题。车本位和道路建设为先的规划和建设理念成为各个层面规划和决策的主导。交通管理以道路通行能力扩展作为首要目标，道路越来越宽，以至于建设部专门出台建规（2004）29 号文清理和控制城市建设中脱离实际的宽马路、大广场建设的通知等。近年来，许多城市都提出了大力发展公共交通的规划，但公共交通路权保障问题却成为公共交通发展的难题。

**专栏 7　交通悖论**

在交通问题研究中，有两个比较著名的悖论——当斯-托马斯悖论和布雷斯悖论。

**（1）当斯-托马斯悖论**（Downs-Thomson paradox）

当斯-托马斯悖论（Downs-Thomson paradox）是道路交通拥堵研究中的一个知名悖论：汽车在道路网络上的平均速度取决于人们使用公共交通方式从门到门的平均出行速度，采用增加道路通行能力来改善交通拥挤情况会更糟，因为改善路况会吸引更多的人放弃公共交通，运营商只好采取减少服务频率或提高收费的方式来收回成本，进一步导致公共交通乘客减少，造成公共交通走向没落；而使用私人汽车的人越来越多，又会导致交通拥挤的加剧，似乎还要再修建或扩建道路？继续在交通拥堵的困境中演绎悖论……

美国公共政策与公共行政管理学者安东尼·当斯（Authony Downs）1962 年在其论文“高峰期高速公路的拥堵法则”中，分析了高峰期交通拥堵以及交通拥堵与交通平衡理论之间的关系，提出“高峰期交通拥堵的当斯定律”（Law of Peak-Hour Expressway Congestion）。当斯先生这样

表述该定律：都市区通勤高速公路上高峰期交通拥堵的提高可满足最大的道路容量。

1992 年，当斯先生在《交通困境：应对高峰期交通拥堵》（Stuck in Traffic：Coping with Peak-Hour Traffic Congestion）一书中，将这一定律修订为“道路拥堵的基本法则”，并重新表述为“道路上的车辆行驶里程相对于道路的车道里程所发生变化的弹性系数接近一”。这是因为，更多的道路将导致：①更多的私人驾驶；②重新选择线路；③更多的商业驾驶。因此，对道路行驶里程的需求是无限的。

北京就是个例子。北京市政府不断地新建或扩建城市道路，现在已经修到了五环路、六环路（图 4-4），虽然道路通行能力提高了，但是民众却感到交通拥堵并没有缓解，反而趋向严重。

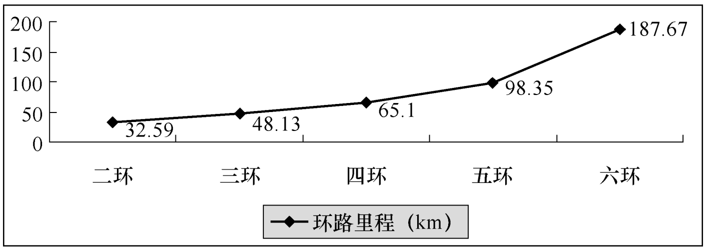



**图 4-4　北京环路里程**（二环 ~ 六环）

北京的环路里程从二环的 32.59km 一直增加到六环的 187.67km，增长了将近 5 倍，但北京交通状况每况愈下是有目共睹的。

**（2）布雷斯悖论**

在一个交通网络上增加一条路段，不仅没有减少交通延滞，反而使网络上的出行时间增加，而且是增加所有出行者的出行时间，降低整个交通网络的服务水平。

例如，城市采取限行的原意是要减少小汽车的上路，但结果却是导致人们购买第二辆小汽车，不仅没有减少交通流量，反而在有限的空间中产生了更多的用车需求，这就是北京式的“交通拥堵悖论”。

布雷斯悖论的理论基础是博弈论中如雷贯耳的“纳什均衡”。一群人可以走两条路线开车去上班，每个人都想抄近路，正好市政府花大钱修了一条新路，于是一大堆人就去挤这条新路（因为他们觉得可以节约时间），这条路反而堵车更厉害；但如果大家都去走远路呢？那么走远路的

人会想，为什么要走远路浪费时间？因为在他这个个体看来，他要抄近路，要更快地到达目的地，结果所有人都这么想，于是就在新路上堵着，最后达到这个博弈的“纳什均衡”。当然这个理论的基础是把每个人的行为理性化，让每个人都用一个叫“效用函数”的东西来决定自己该做什么。效用函数大概可以理解成不同的策略对应着不同的收益（不同的路线对应着不同的时间），每个人都想往自己收益大的方向走，结果反而是集体的利益被最小化了。

**（3）交通规划中未充分考虑城市各阶层需求，一味平均化**

计划经济下的“平均主义”规划思想对交通规划领域的影响根深蒂固，是交通规划中核心规划思想，用平均代替平等。实际上我国经过几十年的改革开放，平均分配模式已经彻底打破，城市中已经形成许多新的社会阶层，各阶层对交通出行的诉求大相径庭，而在进行规划时，并没有对各阶层实施不同的交通政策、出行组织、交通服务和设施规划。

## 2.3.3 城市设计与交通规划方面的问题彰显

由于缺乏必要的应对措施，且规划理念存在不足，城市设计与交通规划方面的问题彰显。

**（1）城市结构布局不合理**

一是目前城市规划按单核心布局，经济、商业、政治、文化都集中在核心区域，交通流向核心区域集中。

二是城市纯功能区之间缺乏快捷的交通通道，产生大量无效的出行距离与时间。

三是土地利用不合理，往往一个功能区集中出现大批新型、大型、高层建筑，形成土地过度开发和过量交通需求。

四是城市环线大量修建增加了人们的出行距离，不仅加剧了对交通工具的依赖，同时也加剧了城市中心的交通压力。

北京中心区包含了经济、贸易、金融、信息、政治、科教、服务等几乎所有的职能，在世界所有的首都城市中，北京城市中心区所集聚的功能几乎是最全的，但同时北京中心城区的空间资源非常有限，两者之间的冲突导致中心区高密度、高强度开发。

北京三环路以内吸引的出行量占市区出行总量的 60%，其中二环以内的旧

城区，出行量占全市区总量的47%；城区机动车出行强度是近郊区的3.6倍。

**（2）城市空间拓展与交通发展缺乏整合**

虽然新建城区可以达到分散人口的目的，但是一般新城功能过于简单，难以摆脱对中心区的过分依赖，虽然分散了人口，但未达到分散城市功能的目的。

从国外经验来看，巴黎在距离市中心50km的环形范围内建立了5个新城，发展了9个副中心，这种布局成功地控制了城市“摊大饼”式扩展，促进了城市中心区就业向郊区扩散。巴黎的新城集中在巴黎周边30～50km范围内，距离巴黎市30min路程，一般选择在原有城镇较为密集的地区率先发展。在新城与巴黎市之间，距巴黎市10km左右的圈层上建设了9个副中心，这种多中心的新型城市结构，打破了原有单中心城市布局，减轻了巴黎城市中心区的压力。

巴黎的新城并不是所谓的卫星城，而是具有独立性且功能完善的新城，但是职能各有区别；一些市区中的重要机构也要外迁至新城，一方面完善新城功能，另一方面，减少市区压力。

**（3）新城或区域建设忽视交通设施配套建设，导致内部交通不畅，出入交通拥堵**

以北京市为例，如望京、回龙观、天通苑（图4-5）等“睡城”以及郊区大盘的开发建设将一部分人口转移到了中心城区周边，但是由于生活、交通配套设施不够完善，目前这些地区仍存在交通拥堵的问题。

小汽车通行为主的高速路走廊，难以支持新城的发展，反而刺激了小汽车交通的急剧膨胀，向心交通特征更加突出，导致明显的潮汐式交通，市区几条对外放射交通走廊全面告急。由此造成中心区道路交通大面积拥堵，交通问题日益严重。



图4-5　北京天通苑大型住宅区出入口处密集的车流

除了规划本身的原因，造成交通规划与城市规划、建设规划脱节的还有土地财政的因素。土地财政导致开发密度过高，城市规划存在不足。目前，土地出让金已经成了地方政府最主要的经济来源之一，地方政府对土地财政的依赖导致土地开发密度高、步伐快，缺乏合理的交通规划。例如，合肥$5km^2$原来住20万人，现在有100万人，在人口数量大幅膨胀的同时，交通基础设施建设速度并未全面跟上。

**专栏8　印度——完善体制管理，注重长期规划**

体制方面。市政府对于规划、财政、规制和运营等所有与城市土地利用规划一致的城市交通运输的事项担负主要责任。每个拥有百万以上人口的城市邦要成立一个综合城市运输管理局（Unihed Metropolitan Transportation Authority，UMTA）来协助这方面的工作。在所有和城市交通运输有关的事务中，综合城市运输管理局将扮演着“委托人”的角色，城市交通运输所有组成部分的资金都需要经过运输管理局处理。对于人口不足百万的城市，应该在规划发展局机构下设立运输规划单位（TPU）。除此之外，所有城市在地方应该设立交通工程处，用以制订和实施交通运输系统管理措施。

土地利用和运输规划方面。对于人口在100万及以上的城市，强制性地要求开发各类土地利用和运输整合模型，并在根据土地利用和交通运输相互作用基础上制订主体规划之前，进行不同的测试方案。城市的交通发展战略依据最低投资需要，尽可能地利用现有设施，同时规划长期的交通运输开发项目，例如，当城市人口接近或超过200万时，在连续的基础上，鼓励高能力的铁路通道规划。

## 2.4　未确定适合各城市发展的交通模式

交通模式是指各种交通方式的构成结构以及实际中各种交通方式所承担出行量的比例。交通模式反映了城市交通的发展战略，是战略指导下的交通建设、运行、管理以及其他要素的总和。

各种交通工具的适用范围是影响交通模式的重要因素。交通方式主要有步行、自行车、机动车、轨道交通等。其中步行、自行车出行范围小，适合短程和中程距离出行，机动车和轨道交通的出行范围较大，适合中程和远程距离出行。

**（1）城市发展的交通模式未充分考虑不同交通工具的适应性**

对于大城市而言，一方面，我国大部分城市轨道交通建设滞后，分担交通比例还较低。国际经验表明，必须理智地对待小汽车发展，没有一个大城市能够仅仅通过不断地建设道路来满足小汽车的无限增长。但是，目前我国绝大多数大城市仍然是以公共汽车为主的城市公共交通，这种单一的公共交通方式由于机动车过度发展已越来越难以满足日益增长的大城市交通需求，迫使城市居

民出行不得不选择小汽车和自行车。另一方面，一些大型城市虽然建立了相对发达的轨道交通，从而形成了方格 + 环的道路网，以及环 + 放射的轨道线网的模式，但是这种模式多造成公共交通没有达到应有的分担率，同时花费大量资金并且对用地和环境产生较大影响。

对于中小城市来说，近年来机动车出行比例增长迅猛，同时由于公共交通及配套设施建设滞后，更多居民不得不采用私家机动车出行。整体来看，我国中小城市公共交通建设水平不如大城市，功能设置不够合理，导致公共交通利用率较低。此外，道路交通设施与功能不匹配、配套交通管理落后、混行交通严重等问题十分突出。

**（2）未建立完善的交通衔接体系**

在城市主体交通构架基本完善的情况下，“最后一公里”交通问题已经成为制约消费者出行的主要问题。由于社区交通、地铁、公交站点驳接交通还未能满足出行需求，消费者不得不放弃轨道交通、公共交通，采取小汽车出行的方式，增加交通负担。

一方面，我国城市虽然在道路建设上已经投入了大量的精力，但是绝大部分集中在主干道上，忽视“最后一公里”等相关低级道路建设，其路况不佳影响了行人的整体出行质量和出行交通方式的选择。另一方面，缺乏“最后一公里”的交通驳接方式，如类似“社区公交”“微型公交”、自行车租赁等方式，由于管理机制不健全等诸多因素，目前还没有大范围普及，使得消费者为了方便更多地都选择了私人汽车出行。

## 2.5　交通基础设施投资不足，公共交通发展迟缓

我国城市交通发展虽然取得了一定成绩，但与快速发展的城际交通相比，仍然存在着交通基础设施投资不足、城市道路增长缓慢、公共交通发展滞后等问题。

1）我国道路建设投资严重不足。虽然我国车辆购置税近年来增长较快，2008—2010 年分别达到了 989 亿、1164 亿和 1793 亿、2045 亿元，但是使用于道路建设的比例却较低，其中使用比例最高的 2008 年也仅为 66.5%（图 4-6）。

2）与快速增长的汽车保有量增长相比，我国城市道路增长发展滞后。从我国城市车辆和道路面积的增长看，城市车辆拥有量增长率远高于道路面积的增长率（图 4-7）。以 2001—2011 年为例，城市车辆拥有量平均年增长率达到了 22.0%，而道路面积平均年增长率却仅为 8.5%。从国际比较看，我国公路长度截至 2010 年已经达到 401 万 km，仍然远落后于美国的 655 万 km（表 4-5）。

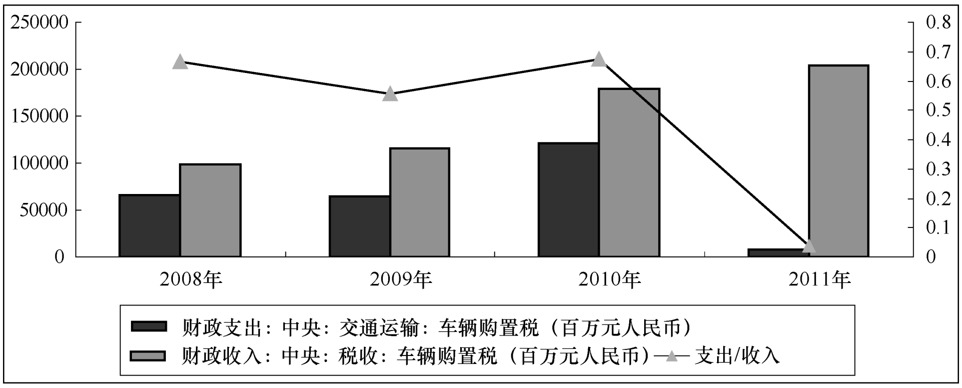



**图 4-6　2008—2011 年我国车辆购置税收入和支出情况**

注：数据来源于财政部。

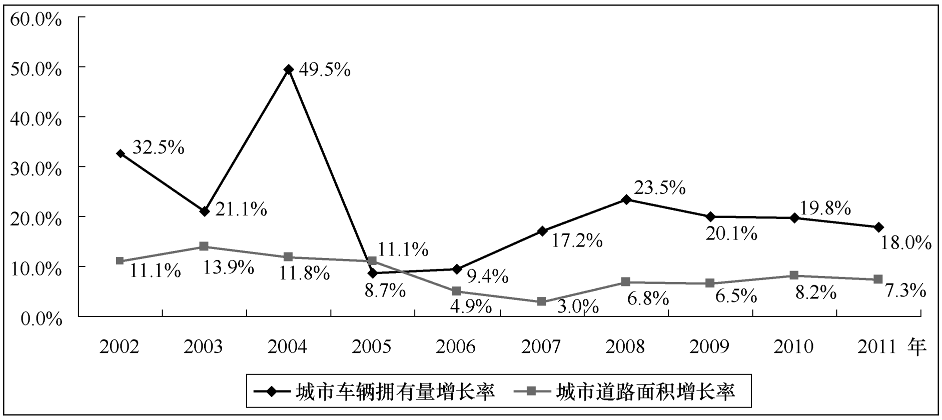



**图 4-7　我国城市车辆拥有量和道路面积增长**

注：数据来源于国家统计局。

**表 4-5　中、日、韩、德、美所有公路长度**　　（单位：km）

| 年份 | 中国 | 日本 | 韩国 | 德国 | 美国 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2002 | | 308000 | 96000 | | |
| 2003 | | 313000 | 97300 | | 6420000 |
| 2004 | | 317000 | 100000 | 644000 | 6430000 |
| 2005 | 3350000 | 321000 | 102000 | 644000 | 6540000 |
| 2006 | 3460000 | 325000 | 102000 | 644000 | |
| 2007 | 3580000 | 328000 | 103000 | 644000 | 6490000 |
| 2008 | 3730000 | 331000 | 104000 | 644000 | 6510000 |
| 2009 | 3860000 | 334000 | 105000 | 644000 | 6550000 |
| 2010 | 4010000 | 337000 | | 644000 | 6550000 |

注：数据来源于世界银行。

从绝对数看，道路增长也缓慢。2000 年我国城市道路长度为 159617km，2011 年为 308897km，增长不足 1 倍。全国城市道路面积 2000 年为 19.03 亿 $m^2$，2011 年为 56.25 亿 $m^2$，增长近两倍，也远落后于汽车保有量的增长。

3）我国城市公共交通车辆增长缓慢，特别是轨道交通发展更是严重不足。在国际大都市的城市交通中，公共交通占有非常显著的位置，法国巴黎和日本东京的公共交通占城市交通的比例分别达 35% 和 40%，轨道交通分别达 9% 和 41.4%。我国汽、电城市公交运营车辆数量由 2000 年的 22.5 万辆增至 2011 年的 40.2 万辆，增长不足 1 倍（图 4-8 为我国城市公共交通车辆运营数量及其中的汽、电车的运营数量）。部分城市大容量快速公交规模过小，承担出行量不足 5%。

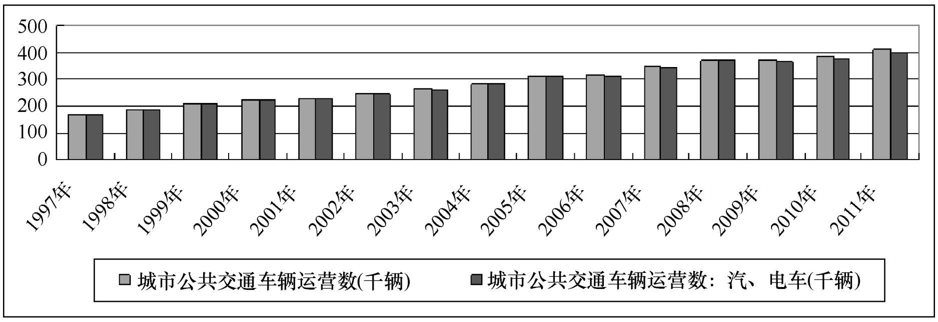



**图 4-8　城市公共交通车辆运营数**（1997—2011 年）

注：数据来源于交通运输部。

全国城市轨道交通运营车辆和运营线路长度增长缓慢，2011 年我国轨道交通运营车辆仅为 9945 辆，轨道交通运营线路长度 1698.7km，我国轨道交通在城市公共交通客运中的占比仍然较低。

## 2.6　交通管理体制、机制改革不到位

### （1）缺乏大交通综合管理部门，条块分割的行业管理体制存在弊端

与汽车相关的政府管理各管一块，管得较细，却对汽车普及社会问题缺乏统筹考虑。

一方面，中心城市并没有实现由交通部门对全市交通事务的统一管理和规划，交通规划、建设、管理等领域内的部分事权仍然分散在城市的发改、规划、建委、城管等多个政府职能部门，导致一体化交通体系的效能受到影响。

另一方面，交通管理机构分工过细、机构重叠。目前，多数中心城市的交

通行政管理体制仍属计划经济体制模式的延续，其设立的根本目的就在于为了管理而管理，不重视管理方式、管理效果。其结果必然是效率低下、人浮于事，也导致人、财、物等资源的浪费，并在一定程度上割裂了交通行政管理体系各组成部分之间的内在联系。

**专栏9　我国交通行政管理模式**

我国几种交通行政管理模式如表4-6所示。

**表4-6　我国几种交通行政管理模式**

| 模式类别 | 模式一 | 模式二 | 模式三 |
| --- | --- | --- | --- |
| 体制模式 | 由交通、城建、市政、公安等部门对交通实施交叉管理 | 实行城乡道路运输一体化管理 | “一城一交”综合交通管理 |
| 代表城市 | 北京、广州、重庆、深圳、武汉 | 南京、昆明、成都、福州、南宁、杭州 | 沈阳、哈尔滨、乌鲁木齐、西宁 |
| 职能 | 市交通局负责公路运输（货运、长途客运、郊区出租）、公路和场站规划建设以及水路交通运输的行业管理；市政公用局负责城市公交和城市客运出租汽车的管理；市建设部门负责城区的道路规划与建设；市公安部门与交通部门分别负责有关的城市道路交通安全管理与控制 | 市交通局除负责公路规划建设和水路运输管理职能外，还对公路运输、城市公交和市域范围内的出租车进行统一管理。市公安部门与交通部门分别负责有关的城市道路交通安全管理与控制 | 市交通委员会是市政府组成部门，负责交通运输规划、道路（城市道路和公路）和水路运输、城市公交、出租汽车的行业管理，并负责对城市内的铁路、民航等其他交通方式的协调。市公安部门与交通部门分别负责有关的城市道路交通安全管理与控制 |
| 典型特征 | 多家管理、行业分割、部门分割、职能交叉、政出多门，行政成本高 | 整合了道路运输资源。但不具备对城乡交通统一战略、统一规划、统一决策和统一建设的职能 | 实现了道路运输管理的一体化，但在交通基础设施的建设养护方面尚未形成集中统一管理 |

**专栏 10　国外交通管理体制**

**（1）美国道路交通管理体制**

交通运输部门是道路交通管理的主管部门，警察部门是道路交通管理的参与协作部门。美国的道路交通安全管理体制特点是：虽然针对客观需求，围绕交通安全而构建的组织机构多，但职责不乱，协调不乱，执行不乱。

美国在国家一级设有交通部，各州有交通厅（以及车辆管理局），各市县设有交通局。交通部门的主要职责是：运输基础设施规划、产业政策、市场准入、运输行业管理、公路设施管理、交通安全、车辆管理（包括新车认证、车辆注册、发牌发证、车辆检测）、驾驶人管理（包括驾驶人考试、驾驶标准、驾照发放）、驾培行业管理、交通监控、交通信号、道路标志标线管理。

美国道路交通与交通安全管理体制具有如下特点。

① 依法行政与科学行政的高度统一。行政管理既需要法律管理又需要科学管理。

美国的道路交通管理特点一是管理模式比较科学，二是职责划分比较科学，三是依托专家团队，四是管理主体与管理对象之间没有利益冲突关系。

② 对道路交通安全管理内在属性的认识与管理方式已发生根本转变。

交通安全管理在本质上是一项综合管理，这种本质要求国家把设计交通安全的各个环节所应负的职责给予总体的划定，并从国家立法的角度对各部门应承担的责任进行总体的协调，然后根据各部门的组织特点与管理优势，确定所承担的具体职责。

在这种统一规划下，美国总统的执行机构——国家交通安全委员会、运输部的三个内设机构、警察部门、非政府部门机动车管理协会，具体承担道路交通安全的相关职责。其职责分工特点是，国会制定道路交通安全法，道路交通管理部门负责经济技术领域的管理，警察部门负责现场执法。

由于道路交通安全观念与交通安全管理方式发生了变化，道路交通安全管理主体也发生了变化。

在道路交通设施与车辆安全防护措施落后，混合交通普遍存在的时

代，“人的行为”是诱发交通事故的主要因素。而用强制手段去纠正人的违章行为是警察的优势，警察部门执法的强制性奠定了其在道路交通安全管理中的主体地位。

伴随着车辆持续不断的增加、车速的不断提高、道路的不断拥挤，交通事故的重要诱发因素已从“人的行为”这个单一要素发展为“人、车辆、道路、环境”等多种要素，客观上对道路交通安全管理的方法与手段提出了更高的要求，要求必须改变原来的道路交通安全观念，采取新的管理方式。

1966 年 10 月美国国会通过了交通部法案，将原来的管理交通运输事务的 8 个管理机构并入交通部，国会将原来隶属于商业部的道路交通安全管理机构转移到交通部。1967 年美国运输部将上述两个机构进行合并，成立国家公路安全局，隶属交通部的联邦公路署，专门负责道路交通安全。确立了道路交通运输部门主管道路交通安全的地位，完成了道路交通安全管理的主体由警察部门向交通部门的转变。

美国交通部门不断加强对道路安全的管理。1970 年 3 月，美国交通部把国家安全局从联邦公路署中独立出来，成立国家公路交通安全署。同年，国会通过国家公路安全法予以确认。

2000 年 1 月 1 日，美国交通部又从联邦公路局中将商用车辆管理职能分离出来，成立了一个新的内设职能机构：联邦机动商用安全署，专门强化对大货车和公共汽车的车辆与驾驶人的管理，以便有效降低这两类车辆的交通事故。

**（2）英国道路交通管理体制现状**

英国现行的交通管理主要由英国环境、运输和地方事务部（即运输部）负责。在近年来的政府行政改革中，英国普遍实行了“大部制”机构模式，将业务相近或相关性强的部门尽可能进行合并，以利于部门之间的协调和政府资源的有效利用。运输部即是以前的环境保护、交通运输管理以及地方事务三个部合并组成的。

“大部制”改革以后，政府行政管理体制的架构有了较大的改变，主要体现在实行“决策执行”相分离的行政管理体制上。1988 年，英国政府在各部之外设立若干“执行局”，专司行政执行职能，负责向社会提供高质量的服务。目前，运输部内部只保留一些核心部门，负责有关道路

交通的政策制定、政策执行监督以及财政资助等事务，有关交通运输方面的具体事务，大都通过下面的“执行局”和非政府部门的“公共团体”来完成。运输部现有这类“执行局”和“公共团体”20余个，其中道路交通运输方面的“执行局”有5个。

公路局负责高速公路和干线公路设施及其交通的管理、运营和改善等。驾驶标准局负责驾驶标准制定、驾驶人考试，驾驶人教练登记注册、驾驶人培训的监督等。驾驶人和车辆许可局：负责驾驶执照发放、车辆许可登记、车辆税征收等。车辆认证局负责按照欧共体制定的车辆安全、环保标准，为汽车生产厂商提供认证服务等。车辆检测局负责车辆的法定检测、路边或定点检测、特殊检测、调查车辆事故和故障。

“执行局”本身仍属于政府部门，其雇员保留公务员身份，领取公务员工资，但资金来源却不完全由政府财政来提供。

**（3）德国道路交通管理体制**

与英国的“大部制”改革类似，德国将原来的联邦运输部与联邦土地规划和建设部、联邦房屋合并为运输部，主要职责是管理全国整个运输行业，包括铁路、公路、水路和航空。

运输部主要负责运输、交通方面的法律政策制定和监督执行，具体管理工作一般通过“委托合同”的方式由各个州政府来执行。在实际的执行中，联邦拥有联邦长途公路（包括联邦高速公路和联邦公路）的立法权，各州拥有自己的州级公路、县市级公路、乡镇公路以及农用经济道路的立法权，各个州实际承担联邦长途公路的行政管理任务。

同样，对于道路交通管制、驾驶人考试和驾照发放、车辆检测等事物，联邦运输部门一般只负责有关政策和技术标准的制定以及监督这些标准的执行，具体的行政管理、行政机构的设置和职责配置，一般也由各地方政府自己决定。

此外，在德国许多技术工作委托给半官方的工业协会和民间机构来承担。这些机构既承担政府委托的事务，又向企业和社会提供服务，资金来源也是多渠道的。

美国、英国和德国交通管理模式比较如表4-7所示。

表 4-7　美国、英国和德国交通管理模式比较

| 模　　式 | 美　　国 | 英　　国 | 德　　国 |
|---|---|---|---|
| 体制模式 | 大部制 + 协作部门 | 大部制 + 执行局 | 大部制 + 委托 |
| 主管部门 | 交通运输部门 | 运输部 | 运输部 |
| 职能 | 国会制定道路交通安全法，道路交通管理部门负责经济技术领域的管理，警察部门负责现场执法 | “决策执行”相分离。运输部负责政策制定、政策执行监督以及财政资助等事务，具体事务由若干执行局完成 | 运输部主要负责运输、交通方面的法律政策制定和监督执行，具体管理工作一般通过“委托合同”的方式由各个州政府执行 |
| 改革部门 | 将原来的管理交通运输事务的 8 个管理机构并入交通部 | 运输部即是以前的环境保护、交通运输管理以及地方事务三个部合并组成的 | 德国将原来的联邦运输部与联邦土地规划和建设部、联邦房屋合并为运输部 |

**（2）在交通管理机制中，未充分发挥市场的作用**

第一，交通基础设施现行投资融资体系、建设和运营管理体制均难以适应“经营城市”发展模式的需要，不利于产业化和市场化运作。投资主体与建设主体、运营主体之间长期产权不清、法律责任不清，没有建立经济合同约束关系，加之投资回报机制尚未建立起来，项目收益与投资主体权益未能真正挂钩，资产运作尚未真正启动。

第二，各项交通设施的服务收费，没有按照实际发生的社会成本建立合理的比价关系。高速公路、停车、公共交通服务收费比价不合理，不利于资源优化配置。

第三，公共汽车与轨道交通票制票价缺乏整合，比价不合理，使得轨道交通资源未能有效利用。

第四，路内停车和路外停车费率比价不合理，既影响道路交通秩序，又不利于停车设施的发展。

**专栏 11　公共交通——投资资金来源单一**

长期以来，我国城市公共交通投资资金来源单一——主要来源于地

方财政，缺乏规范化的投入机制，主要视其自身财政状况而定，采取临时性的扶持措施，普遍缺乏专项、稳定的资金投入渠道和统一的扶持政策。城市公共交通投资项目缺乏绩效评价机制，对投资决策者无法起到责任约束或激励的作用，且问题出现后多发生规划、投资、建设、运营管理各方相互推卸责任的现象。

**专栏12　比价关系不合理——各项交通基础设施的服务收费未按照实际发生的社会成本建立合理的比价关系**

高速公路、轨道交通、停车、公共交通、服务收费比价不合理，不利于公共交通的发展，轨道交通未能有效利用。没有从“大交通”和“可持续”的角度，推进运价市场化改革，制定符合市场经济体制要求的运价政策，没有理顺各种交通方式之间的比价关系。

调查显示，当轨道交通与常规公交票价相等时，只有7%的人选择常规公交，当轨道交通与常规公交票价比为3∶1时，将有58%的人选择常规公交出行。由此可以看出，运价比是影响消费者选择交通工具的因素之一。目前，有的城市交通工具未能充分发挥其作用，与运价比例不合理有很大关系。

北京市在调整停车费用，并按照“占道高于路外，地上高于地下，白天高于夜间”的原则理顺不同类型停车场收费的比价关系后，引导更多车辆停到路外、地下，对缓解道路拥堵，充分利用现有的地下和路外停车资源起到了重要作用。

**专栏13　伦敦——竞争性的专营权制度**

1984年伦敦交通法案（London Transport Act）颁布之后，私人公司通过竞争性招标逐渐参与到公交服务行业中来。起初，政府所属的公交公司通过其附属的“商业公司”继续运营，这些公司在1994年实行了私有化。现在，伦敦所有的公共交通路线（包括服务水平）均由政府来规划，由私人部门经营。在大多数情况下，所有的公交服务都按竞争性招标签订为期三年的合同（即私人公司留存票款收入）。计划从1998年起，

所有的公交服务都通过竞争性投标之下的净成本合同来提供，通过对运营绩效进行评估来确保高质量的服务。在此机制下，伦敦公共汽车的运营里程增加了20%，每英里的运营成本下降了40%，整个公共汽车网络的成本下降了27%，乘客数增加了0.5%，最重要的是政府实际补贴下降了80%。因此，竞争性的专营权制度不但降低了运营成本和财政负担，而且并没有失去公交服务网络的完整性和大都市多种交通方式之间的协调性。

（3）政府管理未透明化

没有建立透明化的交通收费资金管理机制是目前政府管理机制体系中公众关注的焦点之一。

如我国收费公路的运营方非常多元，利益交织，而每条收费公路的经营主体又几乎都是模糊甚至神秘的，民众往往并不清楚一条公路到底是谁在收费。很多收费公路收多少年不确定，收多少钱也不公布。

同样，停车费管理也有相同的问题。目前，停车位可以分为如下几类：①社会公共停车位：由政府投资建设，城建投经营管理，自营部分上缴财政，承包部分收益归承包者；②单位停车场：满足本单位停车需求，也可向社会开放，所收停车费用于单位运营；③社区内停车位：由社区管理，部分采取社区外包给私人或民营公司，按照合同约定分配停车费的方式；④私人以各种方式圈地收费停车位：向社区缴纳部分费用后，其余进入私人腰包。

以上四种停车位中，进入私人腰包的自然无法寻其始末，单位和社区的停车位无法做到向社会公众透明化也情有可原，但是社会公共停车位呢？这一部分的收益与去向应该透明化，让公众做到心知肚明。可是，到目前为止，在公众眼里停车费仍然是一笔糊涂账。

2013年9月，《北京市2013—2017年清洁空气行动计划重点任务分解》中提及，北京市将规划“低排放区”并研究制定征收交通拥堵费的政策。“拥堵费”一直都是治堵的高度敏感词汇，存在多方争议。这项本身就在争议中出现的治堵政策，如果仍然没有透明化的管理制度，那么注定无法得到公众的支持，也不会收到治堵的效果。

**专栏 14　停车费究竟流向何处？**

初步估算，北京市停车费总额达上百亿元，停车费到底有多少进了公共财政？

北京停车收费有三种方式。①停车场产权方由自有物业进行管理收费。收入属于产权方公司。②产权方以委托的方式，让专业停车公司进行管理。③路侧停车场。因产权方是政府，政府委托给专业停车公司管理。作为管理方的停车公司除付出人员等其他管理成本外，还需要给政府缴纳一定的“占道费”。目前三环内和四个重点区域的占道费多为35元/车位/天。也就是说，在这三种方式中，只有占道费跟公共财政有关，其他的费用则流入了各类企业和专业停车公司。

再来看看停车费。业内对停车费的算法有两种。①目前很多小区的露天停车场价格在每月120元至150元，再加上外出停车费用，每辆车一年花费在停车的费用应该在2000元以上。按照这种算法，500万辆车一年的停车费大约有100亿元。②以每辆车每天停车费5元计算，目前每年的停车费就有约90亿元。有业内人士表示，大型公共建筑和住宅小区的停车费多数进了产权方的口袋，这一方面弥补其建设成本，同时也是其赢利的一种固定项目。

与预估的停车费的巨大数字所不同的是，北京市财政部门获得的占道费少得出乎想象。财政部门统计显示，2009年，北京财政全年收取的占道费为3372万元；2010年收取占道费2110万元。而交管部门的数据显示，目前北京有临时占道停车位50452个，这些停车位都需要缴纳占道费，这些车位缴纳的占道费为6500多万元。北京市交通部门曾公布西城、东城有1.6万个临时占道停车位，其中绝大多数处于一类地区。以每个车位每天3.6元的占道费计算，仅东、西城的占道停车位一年缴纳的费用就在2000万元以上。如果以调价后的每天35元缴纳，费用将达到上亿元。

有停车企业表示，停车行业属于微利行业，巨额的停车费收入其实绝大多数都进了产权单位的“腰包”。就停车企业而言，收入并不多。特别是路侧车位的管理公司，拖欠占道费基本是普遍现象。有业内人士表示，个别公司累计拖欠的占道费可能已经上亿元。

与此同时，部分占道停车位并未备案，这就意味着政府部门也无法收取占道费。

关于占道费的流向，据了解，这些钱都纳入了每年的市财政预算统筹安排，并非专款用于交通，而是可能用于住房、教育等任何领域。

总之，停车费用的流向，政府完全没有提供一个公开透明的途径可以了解，甚至，可能连政府本身都无法说明白具体的流向。

## 2.7 未出台有效的交通需求管理综合对策

实现城市交通战略对策方法较多，国外一般采用综合的需求管理政策治理交通，如采取城市设计对策以从根本上减少交通出行需求，通过改变出行方式解决交通行为，通过直接抑制私人汽车出行需求来解决机动车交通对策问题，通过鼓励公共交通出行的诱导措施，以及便利和收费优惠来促进公共交通发展。归纳起来主要策略如下（表4-8）。

表4-8 城市交通需求管理综合策略

| 城市设计对策（根本上减少交通出行需求） | 交通行为实施对策（改变出行方式） | 机动车交通对策（直接抑制私人汽车出行需求） | 公共交通对策（鼓励公共交通出行的诱导措施，便利+收费优惠） |
|---|---|---|---|
| （1）工作、生活近便的城市<br>• 简约城市<br>• 都市村庄构想<br>（2）城镇建设<br>• 控制开发郊外购物中心<br>（3）控制公司用地<br>• ABC政策<br>（4）城市发展管理<br>（5）与公共交通的整体开发<br>• 公交引导发展政策（公共交通专项开发）<br>（6）建设重视自行车交通的城市 | （1）上班方式的变化<br>• 错时上班、压缩工作量<br>• 自由工作时间制<br>• 在家办公<br>（2）上班交通方式的变化<br>• 换乘公交车辆上班<br>• 由配偶接送至公交车站换乘<br>（3）改善车辆的利用效率<br>• 班车接送<br>• 与人合乘<br>（4）环保型出行方式<br>• 理想生活<br>• 环境家庭收支薄<br>（5）行动变更的推动力<br>• 旅行方式宣传活动<br>• 当地的议题<br>• 社会实验<br>• TMA（交通管理协会） | （1）控制汽车的保有量<br>• 严格限制获取驾驶证<br>• 限制每户汽车的保有量<br>• 提高汽车税金<br>• 严格控制修建车库<br>• 控制新车的购置比例<br>（2）控制使用<br>• 控制车速和交通容量<br>• 交通区域系统<br>• 汽车牌照制<br>• 许可证制<br>• 限制单人驾驶<br>• 道路收费<br>• 燃油税<br>（3）控制停车<br>• 控制郊外停车容量<br>• 禁止路边停车<br>• 利用停车收费控制停车<br>• 对停车空间征税 | （1）尽量减少对换乘的抵触<br>• 路面交通工具之间的换乘<br>• 在火车站换乘<br>• 可互相驶入<br>• 交适终端<br>（2）票价<br>• 公共票价<br>• 折扣票价<br>• 环保月票<br>• 充值卡<br>（3）信息提供、导向系统<br>• 目的地指南<br>• 换乘指南<br>• 公交车位置提示系统 |

（续）

| 城市设计对策（根本上减少交通出行需求） | 交通行为实施对策（改变出行方式） | 机动车交通对策（直接抑制私人汽车出行需求） | 公共交通对策（鼓励公共交通出行的诱导措施，便利＋收费优惠） |
|---|---|---|---|
| 行人和自行车对策 | 老年人、残疾人等交通弱势群体对策 | 引用先进技术对策 | |
| （1）实行静态交通<br>• 控制车速<br>• 危险提示<br>• 控制机动车交通流量<br>• 控制路边停车<br>（2）面积研究<br>• 30km/h 限速区<br>• 生活区限速<br>• 集中停车的公共区域 | （1）公共建筑、交通空间<br>• 无障碍化<br>• 通用设计<br>• 消除阶差<br>• 铺设盲道<br>• 坡道<br>（2）出行辅助手段<br>• 电梯、自动扶梯<br>• 带座椅电动车、电动三轮车<br>（3）公共运输<br>• 公共汽车<br>• 特殊运输<br>（4）导向、引导系统<br>• 文字、彩屏引导<br>• 声控引导 | （1）应用信息通信技术<br>• ITS（智能交通系统）<br>• 高水平导航系统<br>• 自动收费系统<br>• 高水平交通管制系统<br>（2）信息通信与交通<br>• 卫星通信办公<br>• 居家办公、SOHO<br>• 视频会议<br>• 网上购物 | |

与国外交通综合管理对策相比，中国的交通运输管理长期实行单一方式的管理模式。各种运输方式自成体系、各自为政，分别隶属于不同的行业主管部门。目前，中国的交通运输体系还不完善，综合的管理体制还没有形成，在总体上缺少一个真正统一的管理部门，同时缺乏有效的法制化管理。

目前，各个城市更倾向于采用行政手段来治理交通拥堵，缺乏有利于可持续交通发展的财税政策、运输方式鼓励政策、运价市场化政策、停车场鼓励建设政策等综合性政策。以广州为例，广州市认为行政手段更能够在短时间内产生作用，效果更加明显。如果单纯采用经济手段，不能在短时间内产生较为明显的效果，主要原因是各种经济手段不能统筹规划，政策实施的可操作性较差。以交通拥堵费为例，公安部等四部委联合发布《关于深入实施城市道路交通管理畅通工程的指导意见》，鼓励地方政府征收拥堵费，但国务院没有相关的规

定，且不能随意乱收费，造成地方政府无法操作。

我国在具体的交通需求管理方面与国外相比也显示出不足。根本原因是城市设计问题，主要表现在城市发展管理、与公共交通的整体开发、自行车交通城市的管理等方面。此外，减少出行需求，改变出行方式可以通过上班方式变化、交通方式变化和环保型出行方式等来解决。在交通对策方面主要缺乏公共交通的换乘便利性，经济措施调节的力度仍需加大。在控制停车方面，一方面可以通过严格控制车库供给减少汽车，另一方面可以通过经济手段（税、费）调节交通出行。

因此，我国有必要针对交通拥堵问题实施法制化管理，出台针对城市设计、机动车和行人交通行为等交通综合管理政策，如尽快出台《中华人民共和国道路车辆管理条例》，将以《停车法》《道路交通安全法》和各部门规章为主体，地方性法规和技术标准为补充的道路交通管理法律法规体系，全面纳入法制化轨道。

## 2.8 未建立现代交通意识的宣传教育体系

目前，国内不遵守交通规则的现象非常普遍，主要包括如下几类情况。①机动车车主不遵守交通规则，主要表现为车主乱鸣喇叭、驾驶车辆从行人身旁高速通过、在道路上来回穿行、乱闯红灯、遮挡车牌号、开特权车等。②非机动车（主要是自行车和电动车）不遵守交通规则，主要表现为非机动车不按规定占用机动车道、乱过马路不避让机动车、乱闯红灯等。③行人不遵守交通规则，主要表现为不走人行道、占用机动车道、闯红灯、翻越栏杆等。

大家都知道上述都是不文明行为，但是生活中还是有很多人不遵守交通规则。究其原因，主要包括以下几个方面。

① 我国进入汽车社会的时间较短，发达国家几十年的汽车化进程，中国十几年便完成了，造成大众短时间内无法适应这种新的社会意识形态，需要两代甚至两代以上人的培育才能够认识并适应汽车社会。②交通规则的学习和遵守远远不够。目前，国内宣传交通安全教育的体系尚不健全，可持续交通宣传教育活动较少，儿童和学生中开展可持续交通的教育活动更少，尚未形成全民交通教育体系。③交通参与者安全意识较差，连最基本的“红灯停、绿灯行”还不能够严格遵守，主要表现为当红灯时间稍长时马上就有违反交通规则的现象出现。行人在过马路时一般表现为凑够一撮人就集体过马路，不管红绿灯，法不责众的心理尚存；侥幸心理作祟，人们总是认为交通事故这样概率极小的事不会发生在自己的身上。④从众心理的影响。例如，红灯车少时身边的人都过

马路了，只有自己站在一边等绿灯，人们通常心里总会有一种自己与众不同的感觉，这样的心理导致了更多的闯红灯现象。

**专栏 15　中国式过马路**

“凑足一拨人就走，和红绿灯无关”的“中国式过马路”现象进入严整阶段，包括北京在内的许多城市都采取了相应的处罚措施，不过效果并不能立竿见影。连日来，新华网记者在街头走访发现，行人随意闯红灯现象仍然十分普遍。在小学生看来很简单的“红灯停、绿灯行”规则，在许多大人面前却失了效。根据北京市交通管理局的统计，自 2013 年 4 月开展行人及非机动车交通秩序专项整治行动以来，北京全市已经处罚非机动车、行人交通违法行为两万余起。

# 3　解决城市交通问题的思路和措施建议

## 3.1　思路

### 3.1.1　城市设计——依据城市化模式，合理编制城市规划

防止交通拥堵，促进城市可持续性发展，必须从源头抓起，从城市规划、交通规划抓起。

首先，力求就业与住宅数的平衡，以避免因大量长距离的上下班通勤造成地区交通拥堵。要分析各地区的就业、住宅的分布情况，分析就业中心区周围 20～30min 地段内的住宅供应，并摸清其中主要的机能障碍，从就业、住宅不平衡的地方入手。

其次是土地的综合利用，避免因单一用途的区划把有机的人类活动人为地分开，如把住宅区、商业区、办公区等隔离开来，造成各区之间产生大量的交通流，而应将街道两旁的土地规划为混合多用。

再次，合理分散城市功能，摆脱单中心发展模式，建立副中心或新城。

最后是将不同价位和建筑面积的住房合建，为各收入层次的人们提供各种选择。这个原则一方面有利于社会公平，有利于各阶层人们的融洽相处，不人为造成低收入区；另一方面，可以分散汽车出行密度，避免造成交通拥堵路段，

减少某一特定地段对交通的压力。

**专栏 16　苏州新城的规划与实践**

苏州工业园区的规划现已普遍被认为引领了新城的发展，是一个新城成功的重要案例。“一座东方水城让世界读了 2500 年，一个现代工业园区用 10 年时间磨砺出超越传统的利剑。她用古典园林的精巧，布局出现代经济的版图；她用双面刺绣的绝活，实现了东西方的对接。”⊖

苏州工业园区是中国和新加坡两国政府间最重要的国际合作项目，是中国第一个通过国际合作进行城市开发的项目，也是迄今为止同类项目中最大、最综合性的。该项目于 1994 年 2 月经国务院批准设立。行政区划 288$km^2$，现户籍人口 35 万（常住人口 80 万）。

园区自成立以来，一直十分重视借鉴当今世界各国反映现代化，社会化生产规律的先进经营和管理方式，由此获取了强劲的发展动力。最为突出的则是对新加坡经验的自主引进。

苏州工业园区的规划主要有以下特点。

**1. 具有科学性、前瞻性的多层次完善的规划体系**

苏州工业园区的规划层次包括：概念规划、总体规划、建设指导详细规划、城市设计以及相配套的规划技术规定，形成了一套完整的规划编制体系（图 4-9）。

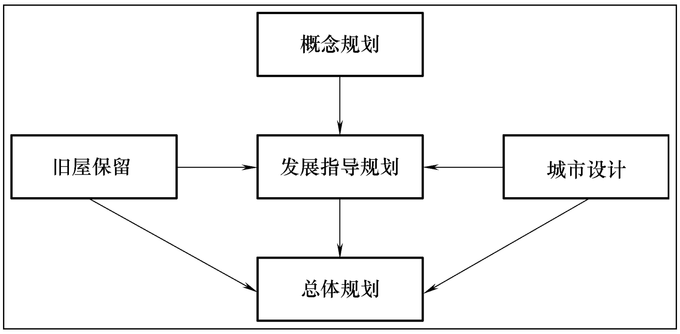



**图 4-9　规划编制体系**

⊖ 2004 年中央电视台经济经济频道主办的“中国十大经济活力城市”评比中，苏州位列其一，此评语出自评选组委会。

**2. 清晰、有序的城市布局**

园区布局特点可以概括为中心突出、轴线分明；功能分区明确，层次清晰。给人的深刻印象之一就是井然有序的城市布局和纯净整洁的功能分区。

**（1）中心突出，轴线分明**

以城市中轴“干将路”为轴线，向东延伸，形成园区中轴线，商贸区位于轴线之上，在商贸轴两侧依次布局居住与工业，缩短了生活区与就业、购物休闲的空间距离。

居住、商业、工业严格分开布局，绝不混杂。

借鉴新加坡开发住宅的模式，中新合作区采用邻里单位的结构进行布置，一个重要的目标就是培育居住社会的形成，邻里单位由围绕着一个有相关服务设施的若干组团住宅群组成，主要配套设施有邻里中心、菜场、中（小）学和幼儿园、邻里公园等。

便利中心设在工业区内部，为工业区提供生活配套服务，避免了在各个厂区内各自设立配套设施的弊端。

**（2）强调等级和层次的布局模式**

公共设施的分级配置。苏州工业园区在分三期发展的基础上，分级别设置了区域中心，片区中心、邻里（便利）中心这三个主要的公共设施类级。

居住区按邻里单位设置。工业园区的居住区按邻里社区的模式进行整体布局设置，共设有约 17 个邻里社区。每个社区的住宅类型按开发强度又分为高密度社区、中密度社区和低密度社区三个不同级别。

公园绿地的分级建设。苏州工业园区将绿地分成三个级别，即城市级公园、区级公园和邻里公园，在这三个级别中，依据服务人口的规模不同而设置了不同用地。

**3. 科学、高效的道路交通组织**

**（1）道路的分级设置和科学设计，提高通行效率**

道路等级分为主、次干道和支路。一级干道连接高速公路和城市快速路，主要功能为对外交通性道路，二级干道连接园区内部各分区之间，支路是不允许与主干道相连的。车辆通过支路收集、经过干道，再上主干道，过境交通可以快速通过，相互间干扰最小，提高了道路的通行能力。

**（2）大力发展公共交通**

采用智能化的快速公交系统，与市区轨道站点和常规公交站点相衔接。依据公交枢纽衔接的交通性质，分为综合枢纽、公交枢纽和公交中途站点。通过层次分明的公交线路和枢纽站点的科学合理布局，方便居民的出行并引导城市的有序发展。

**4. 规划的灵活性和可操作性**

园区的规划在严格维护总体规划结构原创的前提下，也注重执行的灵活性和可操作性。

工业地块面积划分的大小与工业企业类型有很大关系，允许对规划工业地块进行分割、合并。为防止厂房投机同时兼顾生产的需要，使用用途上也规定生产性用房面积不小于总建筑面积的50%，办公等配套设置不允许超过总面积的25%。

针对城市的未来发展存在一定的不确定性这一情况，园区在土地利用规划上设置了一定的备用地，也称保留用地、未来发展用地。

具有重大商业价值和城市功能的地段，如地铁站附近、大型交通枢纽点、CBD核心区等，这些地段随着城市的快速发展，区位条件会日益成熟。针对这种情况，采用了新加坡提出的“白色地段”的理念，其目的是最大限度发挥土地的使用价值，为发展商提供更为灵活的建设发展空间。发展商可以根据土地开发需要，灵活决定经政府许可的土地利用性质，土地其他相关混合用途，以及各类用途用地所占比例。

**5. 综合发展、一区多园**

园区开发建设多年以来，始终坚持综合发展的理念，完全按照城市功能进行规划建设，而不是单纯的工业开发区的模式。

城市必然是一个复杂的综合体，按照目前园区的规划定位，苏州工业园区未来将发展成为苏州市现代化新城和苏州市中央商贸区，长三角地区的次级商务中心，国际知名国内领先的高新技术产业园区和文化创新中心。配合这一定位以及近年来园区产业升级、科技跨越的发展要求，园区积极创新综合发展的理念，搭建各类创新载体，在区内布置了科教创新园区、生物纳米园、阳澄湖旅游度假区、创意产业园、物流园、中新生态城、国际科技园等，形成一区多园的规划格局。同时，一大批城市公共设施如苏州国际博览中心、苏州文化艺术中心、苏州中心、时代

购物广场和沃尔玛印象购物城相继建成，这些都是城市走综合发展之路的具体体现。

**6. 强调城市设计，突出城市特色**

园区在规划之初，就十分强调城市特色的理念，通过城市设计的手段，运用现代城市规划和建筑语言，塑造了与苏州古城形成强烈对比、反差的富有特色的城市环境，是对江南水乡传统的继承、发扬、延续和创新，给人以强烈的城市印象。图 4-1 是苏州工业园区月亮湾项目。



图 4-10　苏州工业园区月亮湾项目

**专栏 17　香港——严谨规划土地开发，城市交通协调发展**

香港的道路建设与城市土地利用布局尤其是新镇建设分不开。20 世纪 60 年代香港为了应付日趋混乱的社会局势，开辟新镇，建设大批高层廉价租屋，将聚居在市区边沿贫民区的众多内地移民和贫困市民迁移到新镇的廉价租屋，进行大规模人口迁移的社会整治工程。这项工程一是解决了一大部分市民的居住问题；二是破解或弱化了贫民区内边缘社会酝酿的反社会组织结构；三是为香港的城市化和工业化奠定了基础；四是在市区腾出土地空间进行大规模的土地开发与利用，加快香港城市的发展和结构重组。

由于香港的管理策略强调谨慎开发土地，避免城市无谓蔓延，因此对土地利用的管理和控制非常严格。土地是政府的一项重要资产，必须

按需要批出或拍卖土地，按照集约式发展原则逐步开发。香港实际上可供开发的土地不及总面积的半数。此外，政府还将40%的土地划定为绿地，严禁开发。这一策略刻意制造了香港土地缺乏的假象。这一方法和内地城市近年大量拍卖土地的策略不同。为了更好地控制土地的开发，政府必须谨慎地规划道路交通网络系统，有秩序地引导土地开发方向和速度。也就是说，从一开始香港就通过严谨的城市规划有效地控制了土地开发和道路交通开发的步伐；控制向市场输送土地的时序，以保证土地价格的稳健上扬和缓解因为土地的快速开发而导致的交通瓶颈。在奉行市场经济的香港，唯有这两项与社会经济发展有紧密关系的资源被政府严格把持。严格控制和规范的土地开发与交通建设是保证城市有序发展的有效手段，这一策略一直延续至今。

香港城市规划的另外一个特点是严守土地利用和交通的相互作用关系。在20世纪90年代香港接受了专业团体的建议，制订了交通与土地利用最优模型，匡算出整个城市乃至每一地块的交通容量上限，并以此为土地开发强度的依据。从此，每块土地的开发潜能便受到交通容量的制约。土地开发从此与交通设施挂钩，达到某种程度相互牵制的平衡，减少了不必要的交通阻塞压力，保证了城市经济发展和市民出行的方便。若要提高土地的容积率就必须事先通过交通规划增加设施建设来改善交通容量的幅度。土地开发项目在获得审核批准前必须通过严格并具有一票否决权力的建设项目对交通影响的评估，以确保建设项目不突破交通容量上限。

城市建设以交通先行的概念在香港得以实施，对规范汽车社会的交通行为起到非常有效的作用。每一个地块都因此不太可能产生预想不到的交通流，将堵车的机会降至最低。限制土地容积率的结果又间接保证了单位建筑空间的市场价格。这一策略功效显著：一是减少了市政投入；二是缓解了应付交通堵塞的成本压力；三是保证房地产市场的活跃；四是政府财政也从税收的增加中受益。从管制的角度看，控制土地的使用维护了作为最大地主的政府的权威性；从城市交通的角度看，这一策略的连锁作用导致公交社会的稳健发展，压缩了小汽车的发展空间。

### 3.1.2 交通规划——协调城市空间结构，保证城市功能正常运行

在新时期，大城市交通规划应着重解决以下四方面问题。

1）协调城市空间结构调整与交通系统发展的关系。通过交通网络结构调整和综合交通枢纽的布局规划，实现交通引导城市开发，达到城市结构调整的目标。

2）在交通供应短缺的情况下，通过优先规划保障城市功能的正常运行和效率。针对在城市交通机动化和出行距离、时间增加的情况下，交通供应短缺所引起的交通拥堵“常态化”，通过交通优先规划，保证城市交通的正常运行，通过需求管理调控交通系统的供需平衡。

3）在资源限制的制约下进行可持续的交通系统规划。以建设集约和节约型城市为发展目标，利用交通政策和规划引导城市向可持续发展的方向转变；通过公交优先发展，引导居民出行方式的转变；通过合理的价格政策和投资，引导清洁、环保的交通系统发展。

4）依据人口层次和交通组织的要求，实现分层次的交通组织。以城市发展中人口构成的变化为依据，打破按平均主义提供交通服务的规划模式，按照不同层次人口和活动要求，提供相应的交通服务，同时，实现交通设施的分层次规划，提供城市扩张后相应的机动性需求。

我国经过30年的改革开放，改革开放前和初期的平均分配模式已经彻底打破，城市中已经形成许多新的社会阶层，各阶层对交通出行的诉求大相径庭，对各阶层实施不同的交通政策、出行组织、交通服务、实施规划，并把公平和公共服务纳入交通规划已经成为交通规划在新形势下的重要规划思想之一。

交通规划在这四个方面的调整，涉及交通规划的目标、理论、内容等方面的转变，如表4-9所示。

**表4-9　交通规划调整目标与内容**

| 规划调整项目 | 主 要 内 容 |
| --- | --- |
| 规划目标 | 以城市正常运行和可持续发展为核心 |
| 规划理论 | 强调交通系统与城市发展相融合 |
| 规划内容 | 适应各运输组织方式、系统结构转变、重大交通设施布局，突出交通优先、需求管理、资源限制下的可持续发展 |
| 规划体系 | 交通系统规划与城市发展规划相融合，并作为城市活动规划的两个方面 |

（续）

| 规划调整项目 | 主 要 内 容 |
|---|---|
| 规划方法 | 规划从对出行的响应转变为服务，突出以走廊与枢纽为核心的系统综合与一体化、交通系统与城市空间一体规划、交通分层次和分区组织、交通拥挤下的交通系统可靠性和公共政策 |
| 规划指标 | 依据交通与城市发展模式的变化，对交通网络构成、联合方式出行、资源消耗等指标进行调整和完善 |

根据城市和交通的发展趋势和特征，城市交通发展需要由原来的以畅通为核心的单目标体系，转变成以现阶段和未来城市交通特征、城市和交通的关系为核心，并成为有制约条件的多目标体系。依据城市和区域发展，调整交通系统结构，引导城市和都市化地区空间、土地利用发展和城市活动。新时期交通规划目标和内容的转变如图 4-11 和图 4-12 所示。

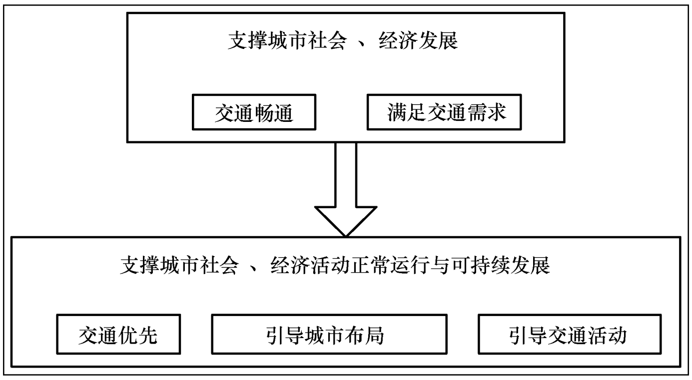



**图 4-11　新时期交通规划目标的转变**

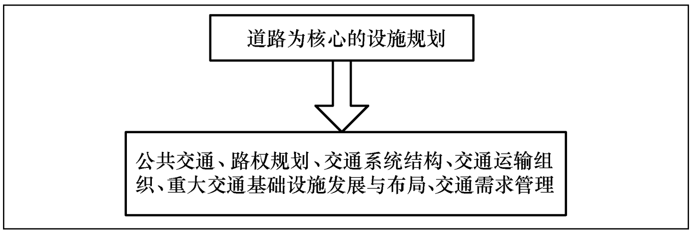



**图 4-12　新时期交通规划内容的转变**

## 3.1.3　交通空间——做好交通基础设施规划，建立城市交通立体运输体系

城市内部交通包括市区内部的道路交通网：主干道、次干道、支线，市区

公共交通，出租车、私家车以及为交通服务的交通附属设施、管理设施等。积极推进综合交通运输体系建设，在推进中心城市发展进程中具有十分重要的意义。

建立综合交通运输体系的基本原则是：以规划为先导，大力推进项目建设，加大基础设施建设，各种交通运输方式协调发展，形成统一、高效、现代化、立体化的综合运输体系。

建立综合交通运输体系的基本思路如下。

第一，以市场需求为依据，坚持“适度超前”的原则，将长期发展规划与短期建设计划紧密结合，改变管理观念，理顺管理体制机制，改善投融资环境，配合路网规划和道路建设计划等，建设布局合理、功能完善、运行良好的基础设施体系。

第二，继续调整和优化运输结构，根据城市规模、交通强度与密度等建立能够适应城市发展的、可以充分发挥各种运输方式优势的、有利于可持续发展的运输结构。特大城市加快轨道交通建设或者加快大容量轨道交通建设，形成以城市轨道交通等大运量快速交通为骨干，以公交车等常规公共交通为主体，以出租车、自行车等其他公共交通方式为补充的综合交通体系；大中城市加强常规公交建设，形成以常规公共交通为主体，小出租车、小公共汽车、出租车为补充的综合交通体系；小城市应积极发展小公共汽车，满足人民群众的基本出行要求。

第三，加强枢纽场站的综合开发与利用，形成以区域运输枢纽为支柱，立体化、多样化、无缝化的运输网络。加大资金投入公交枢纽换乘站建设，有计划地建设综合客运交通枢纽设施，提高各种线路和交通方式之间的换乘效率，满足日益增长的交通需求。

第四，推动公共交通多元化发展，以汽车分时租赁等方式作为城市综合交通的补充和分担体系；推行“汽车共享”模式，提高车辆使用效率，加快实现个体交通向公共交通的转换，促进城市管理水平进一步提升。

**专栏 18　东京交通立体运输体系**

东京既是日本的政治中心，又是日本的经济、文化中心，集合了许多城市功能。目前，东京都与毗邻的琦玉县、千叶县和神奈川县等地区被统称为“东京圈”。由于东京都集中了日本全国国家行政机关的中枢管理功能，地价昂贵，住宅建设用地缺乏，住宅建设逐步向地价便宜的郊

区扩展。整个东京圈地区人口高度集中，机动化水平需求不断提高，早晚高峰期道路交通供需矛盾日益突出，构建高效、一体化的综合运输体系成为东京城市建设和规划管理的重要内容。

**（1）以轨道交通支撑和引导城市发展**

为解决城市交通问题，东京在最初采用的主要手段是不断扩大道路交通设施容量，但道路交通容量的扩充速度远不能跟上小汽车的增长速度。20 世纪 70 年代的石油危机使得政府开始改变以小汽车交通为导向的城市交通发展策略，决定依靠快速轨道交通把东京圈组合为多中心的城市结构体系。

东京的轨道交通十分发达（图 4-13），主要由原日本国有铁道公司（简称“国铁”）分割民营化后组建的 JR 东日本公司管辖的铁路（简称 JR 线路）、由多家民营公司经营的私营铁路（简称私铁）、地下铁路和新型轨道交通系统（简称新交通系统）组成。东京都内轨道交通总里程超过 2300km，轨道交通系统每天运送旅客 2000 多万人次，承担东京全部客运量的 86%。在早高峰时的市中心区，有 91% 的人乘坐轨道交通工具，而乘坐小汽车的仅为 6%。

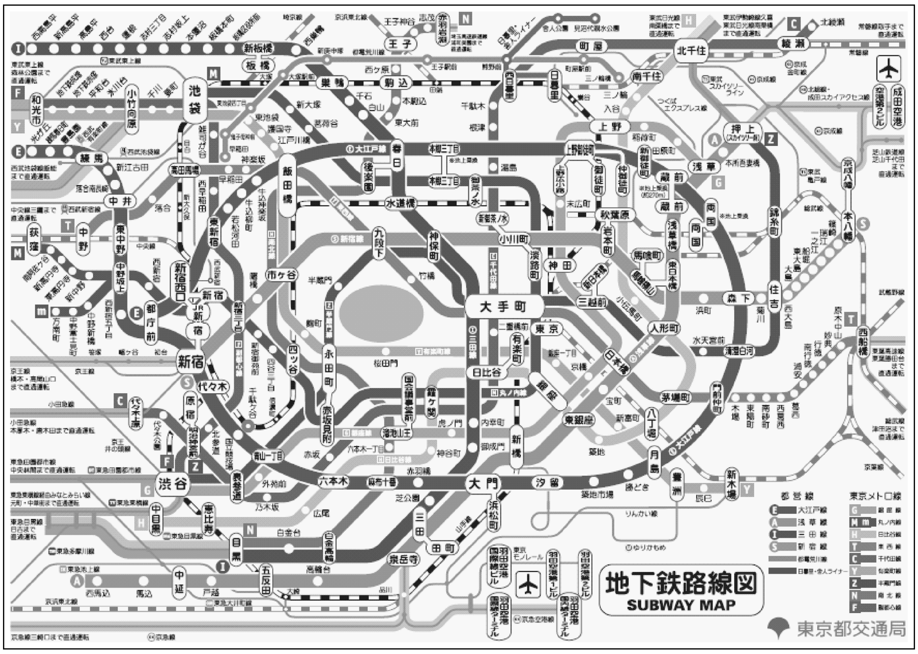



**图 4-13　东京地铁线路图**

注：资料来源于东京都交通局。

此外，公共汽车网作为轨道交通的补充，密布于东京都内。除部分像东急巴士及西武巴士等私营铁路属下的巴士公司运营的巴士外，绝大多数是由东京都交通局运营的草绿色公共汽车（简称“都巴士”，如图4-14所示）。



图4-14　东京都巴士

（2）重视基础设施和换乘枢纽的建设

一方面，东京在调整交通结构中，注重基础设施与城市发展的协调，综合布置高速公路和其他交通方式。另一方面，高效地将轨道交通、地面公交、汽车停车、自行车停车和商业布局等组织在一起，缩短换乘时间，提高了交通组织水平，也保证了城市交通安全。

东京地铁设置的换乘中心往往是几条地铁与干线铁路、市郊铁路的换乘中心，同时还将公共汽车站、出租汽车站、地下停车场以及商店、银行、地下商业街等布置在同一建筑物内，或虽不在同一建筑物内，但用地下通道联络在一起，从而可以形成地下、地面和地上立体换乘中心。换乘中心由电动扶梯连接，基本实现换乘的无缝连接，99%的线路换乘均可在3～4min内完成。每个地铁车站都有若干进出口，少则十几个，多的达数十个。例如地铁丸之内线新宿站—新宿三丁目站有36个出口；京王新宿站有7个出口，西武新宿线新宿站在东口就有22个进出口；小田急新宿站直通到小田急百货店和地下商业街，有24个出口。新宿换乘中心周围联络39条公共汽车线路，有三十多个汽车停车场。地铁新宿站立体图如图4-15所示。

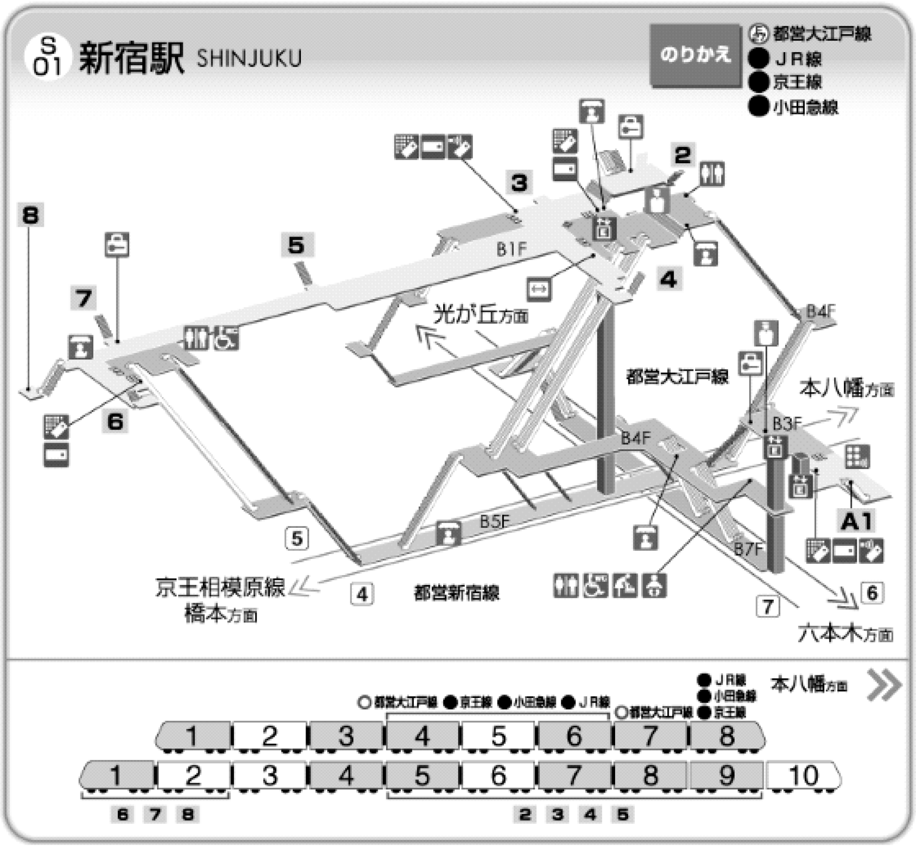



图 4-15　东京地铁新宿站立体图

注：资料来源于东京都交通局。

**(3) 交通网开发和经营的资金来源呈多样化趋向**

目前在东京都，国有铁路公司已经私有化多年，13 条地铁线路中已有 9 条由私人经营；政府仅经营剩余的 4 条地铁线路、1 条有轨电车线路和城市公共汽车大部分线路。私人资本的介入保证了交通基础设施开发所需的大批资金，也引入了良性竞争。

**专栏 19　不同交通工具的差别化选择——构建城市综合交通体系**

不同的交通方式有不同的技术经济特性和适用范围，建设可持续发

展的城市交通体系应是以公共交通为主导、私人交通为补充，能满足各群体出行需求的多种交通方式的综合交通体系。公共交通系统主要由常规公交汽车、轨道交通、出租汽车等组成。其中轨道交通运量大，速度快，可靠性较高，但投入也较高。私人交通则主要由私家车、自行车出行和步行构成。目前，在城市公共交通系统中，我国各大城市大力建设轨道交通，而私人交通中主要以私家车为主。

构建城市综合交通体系，需要根据不同城市的特点对交通工具进行差别化选择，从而构建各有侧重的综合交通体系。

1）特大城市面积大、中心城区人口密度高，需要能够同时满足速度高、运输能力大、换乘方便、可达性好、能够保持地面通透等多项要求的公共交通道路形式及路网。这种道路形式及路网可以适应大城市主城区扩张发展的实际情况，为城市居民提供安全、快速、舒适的交通环境，引导城市居民使用公共交通系统，从而解决大城市的城市交通问题。

2）大、中型城市应以常规公共交通为主体，包括发展常规公共汽车、无轨电车、有轨电车、快速公交（BRT）等。实际上，在城市公共交通系统中，常规公共交通作用较大，但是，目前我国一些城市过多偏重大运量轨道公共交通系统建设，一定程度上忽视了常规公共交通的建设，投入不足，从而导致城市整体公共交通系统结构缺陷。

3）小城市应采用“公交适应城市”模式，即在城市空间拓展基础上，公交发展应适应城市发展的要求。该模式通常用来针对已呈低密度、蔓延发展的地区，通过技术革新、服务创新等手段，如发展小公交车辆，来增强地区的公交服务能力。

### 3.1.4 机动车管理——使用经济手段引导控制私人汽车出行，优化城市交通结构

从国际经验看，各国在快速城市化和汽车普及时期几乎都出现过交通拥堵问题，但各国基本上都没有简单地采取“总量控制”限制汽车购买的措施，而是采取针对性的经济手段引导控制私人汽车出行，优化城市交通结构，缓解交通拥堵状况。

限购实际上是调节汽车增量的措施，对增量效果明显，但无助于解决存量造成的交通拥堵，反而诱使存量汽车的过度使用，因此，对小汽车交通出行应

以调节存量为主，以调节汽车使用为抓手。应采用经济手段引导控制私人汽车出行，优化城市交通结构。主要思路如下。

第一，增加汽车使用环节税负，减少机动车出行。我国应借鉴国外重使用调节的做法，将汽车购置环节的高税负转移到保有与使用环节上，从而保障汽车税负相对合理，以强化节能减排，解决城市拥堵问题。第二，适时适度提高停车收费标准总水平，增加机动车使用成本，利用价格杠杆引导市民尽可能选择公共交通方式出行。进一步推进停车收费标准差别化政策，提高停车位的使用效率。第三，借鉴世界上收取拥堵费的国家和城市（伦敦、新加坡、斯德哥尔摩和米兰）的做法，对部分拥堵十分严重的城市区域试行征收拥堵费。同时，对试行的政策要进行效果评估，结合市民意见再决定是否长期实施。第四，鼓励合乘等措施，提高私人汽车利用效率。政府部门应重新审视有偿拼车的合法性，解决市民拼车出行的后顾之忧。合乘制的推行不应只局限在出租车上，还应包括公车、私家车在内的全方位的汽车合乘。实践证明，西方国家鼓励合乘出行，分摊费用，减少生活开支，对缓解交通拥堵有较为明显的效果。

**专栏 20　斯德哥尔摩——效果最好的拥堵费政策**

2007 年，瑞典首都斯德哥尔摩以全民公决方式确立拥堵费政策，并从 2007 年 8 月 1 日起实行。斯德哥尔摩被认为是收取拥堵费政策最成功的城市，因为其在收费的同时大力加强公共交通建设，并形成绿色出行概念，可谓以拥堵费为标，以改善为本。在正式收费前，政府先进行了 7 个月收费试行期，并购置近两百辆大巴加强公交，开辟大量自行车通道，设置了众多的自行车停放设施。得知要收取拥堵费时，斯德哥尔摩市民开始非常反对，不过收费后通行顺畅让支持者越来越多。当收费试行期结束后，大家再也不能忍受拥堵的日子了，于是，拥堵费制度确立了下来。

斯德哥尔摩收拥堵费是自动完成的，在监控点公路上方装有电子识别装置，能够自动识别过往车辆的车牌号，并准确记录下来。缴费则是通过公路管理局，每月将账单直接给车主。如不按时缴纳拥堵费，车主就面临 500 瑞典克朗的罚款。

斯德哥尔摩市管理机构认为，收费措施实施以来，城区内行驶的机动车数量减少了 22%，同路程车辆行驶时间缩短 30%，碳排放量也相应减少。在限制人们开车进城的同时，市政府致力于发展公共交通，尤其

是使用清洁能源、便利的公共交通被认为是征收拥堵费的必备条件，目前，68%的斯德哥尔摩人步行或者骑车上班。

### 3.1.5 先进技术——积极推进交通运输信息化、智能化

交通运输信息化、智能化主要有智能交通管理、信息通信、自动收费等。智能交通系统（ITS）是当代信息社会的产物，它的产生极大地提高了人们的出行效率和安全性，也提高了社会效益。充分利用智能交通系统可以有效地提高交通管理水平，缓解交通问题。智能交通系统主要包括以下内容。

**（1）智能公交系统**

智能公交系统就是给公交车辆装上 GPS 卫星定位系统和视频监控系统，通过公交智能平台，即时获取车辆的位置、行驶速度及载客情况等信息，然后同步发到公交站台的电子显示屏上，这样，乘客在站台就能知道，距该站最近的公交车在哪儿、要来还得多久、车快不快、拥挤不拥挤，这样一来，乘客可据此提前做出乘车选择。

**（2）停车诱导系统**

停车诱导系统充分运用智能探测技术和网络技术引导驾驶人便捷停车，减少道路“巡泊”交通量，从而缓解因车辆随意停放而引起的一系列交通问题。

**（3）交通诱导信息屏**

将交通数据自动发布到显示屏上，为交通参与者提供行驶前方相关道路、路网的交通信息。发布的信息包括交通状况（畅通、行驶缓慢、拥堵）、行程时间和紧急事件（交通事故、临时交通管制和特殊天气）等内容，为交通参与者合理选择出行路径直接提供参考，并达到均衡交通流、减少行驶时间损失、提高路网运行效率的目标。

**（4）电子监控系统**

电子监控系统可对闯红灯、越线行驶、超速行驶等违法行为进行摄录，还可以为交警部门提供实况路况信息，为疏导交通和调节交通流量创造条件。

**（5）交通综合信息平台**

交通综合信息平台整合交通运输系统信息资源，按一定标准规范完成多源异构数据的接入、存储、处理、交换、分发等，并面向应用服务，从而实现部门间信息共享。

### 3.1.6 体制改革——建立一体化、协调管理机制，构建公平城市交通

**（1）建立一体化交通管理体制**

生产关系要为生产力发展服务，体制要为市场需要服务。适应运输化阶段发展特征，借鉴国际先进城市建立一体化交通管理体制，是我国中心城市交通管理体制的必然选择。按照精简、统一、效能的原则和决策、执行、监督职能既相互制约又相互协调的要求，建立一体化交通管理体制，通过体制改革、机制创新、流程再造的方式，实现四个转变：从分散管理向专业化集中管理转变；从纵向分割管理向一体化纵向整合管理转变；从职能界定模糊向横向、纵向职能边界清晰转变；从城乡二元化管理向城乡一体化管理转变。

**（2）建立决策、监督、执行相互分离又互相协调的政体结构**

根据国家大部制改革精神，按照国内外先进城市交通管理体制和我国交通部“三定”方案的职能，建议理顺我国中心城市规划部门和交通部门的关系配置：规划部门负责城市总体规划，统筹、平衡、审批、固化城市空间；交通部门负责所有交通专项规划编制，在规划部门统筹、平衡、审批、固化的交通空间内，负责交通专项规划的设计和组织实施等，从而确保综合交通体系在政策、规划、投资、建设、运行、管理、服务、应急等各个环节上的完整性，使交通部门纵向职能贯通。交通部门与规划部门间形成各定其位、职能错开、权责一致的分工协作机制，形成闭环责任链条。

**（3）建立公平、公开的城市交通**（程序合法）

治堵实质上是一个地区空间资源有效分配的问题。因此，城市交通建设不能一味以经济利益为驱动，不能以偏袒少数富裕阶层为导向，而以确保城市交通公平为出发点。

实现城市交通公平必须坚持三项原则。一是出行者面临平等的社会外部条件和平等的法律地位。这是公平原则的前提条件，是指全体市民面临着同样的城市交通境况、机会平等地享受城市交通设施提供的服务、法律上平等地使用交通权利。二是出行者要求社会平等地分配其基本的权利和义务，对所有社会成员都一视同仁。三是出行者在行为过程中的权利和义务应基本对等与合理。这意味着义务分担的多寡应根据在同样的交通设施使用中获益的多寡来决定，而不是简单的平均分配，应避免得多出少或得少出多的情况出现。

同时，在交通体制方面，要解决政府投入后引导地方及民间资本投入的问题。交通运输部门争取各银行融资，做好中期票据、企业债券、短期融资等的发行工作和银行信贷的协调工作，引导地方财政资金进入交通建设领域。除此

之外，还需积极吸引民间资本投入交通基础设施建设领域，通过 BOT（build-operate-transfer，即建设-经营-转让）、BT（Build-Transfer，即建设-移交）等模式，加大招商引资工作，加快重点项目建设。

### 3.1.7　交通行为——提高出行者文明出行意识，构建文明交通体系

交通违章是引起交通事故的重要原因，要通过宣传教育，提高良好的大众意识、自尊自爱意识、违章守法意识、增强全民交通参与者文明出行意识，使可持续交通发展成为企业、部门、公民自觉的行为。主要思路如下。

首先要开展可持续交通宣传教育活动。通过媒体或举行各种活动进行宣传和教育，在儿童和学生中开展可持续交通的教育活动，形成全民可持续交通教育体系。其次要扩大公众交通规划决策过程的参与，有关文明交通的相关法律文件要吸收社会各界的意见，在执法过程中，要创造条件保障公众和社会组织的参与和监督。最后要交通信息公开化，把执法检查与新闻舆论监督结合起来，及时准确报道执法检查情况，提高交通事故调查和责任落实体制的运行效率，实行“事故责任追究制度”，依法对事故责任人和企业进行监督、检查和责任追究。

## 3.2　改革措施建议

### 3.2.1　从法规、规划与管理、体制、统一思想等方面进行顶层设计

**（1）建立综合的管理体制和健全的法规体系，为城市交通健康发展提供基础保障**

用法治方式履行政府职能，推动社会改革发展，推动政府管理重点由经济向社会管理转变。要充分发挥市场配置资源的基础性作用，提倡规范和高效的政府行政行为。实现城市交通运营管理的法制化也是国际城市的共同经验，发达国家普遍建立了完善的交通管理法律、法规体系。通过立法，明确了各级政府、企业及有关机构在提供公共交通服务方面的责任和义务，以及城市公共交通发展资金的来源和投入机构。立法同时保障了公共交通发展在规划建设、税费扶持、路权和信号优先、运营管理等方面的重大政策能落实到位，有力地促进了城市公共交通发展的制度化和规范化。

**（2）各城市成立统一的交通协调部门**

各城市人民政府成立统一的交通协调部门，对交通规划、建设、管理实现一体化发展。推动交通管理，在前期规划阶段介入，交通管理方案的制订与规

划相协调。交通规划、设施建设、交通管理中要建立各交通参与者（规划决策、建设、管理、交通设施使用者）之间的沟通平台，形成共识。市、区两级政府在城市交通基础设施建设、维护与管理方面明确分工，加强沟通、协调与配合。

**（3）探索以市场为导向的管理思维与管理模式**

现在政府管理交通的着眼点都在如何抑制汽车增长，这明显是“头疼医头，脚疼医脚”的短见行为，同时也是政府“懒症”不作为的表现。交通管理的重点应是汽车如何使用，而不是如何抑制新车增长，交通管理应主要依靠市场而不是依靠市长（行政限购）。应从目前的控制汽车增量、限行的“交通供给管理”式思维转变为“交通需求管理”思维方式，从交通需求产生的源头着手，事先做好前期规划，采取合理的措施抑制交通需求，并且立足于“盘活存量”，充分挖掘现有交通容量的潜力，努力消除交通拥堵中的瓶颈，使交通需求和交通供给达到一个新的平衡点。

政府管理部门应积极探索改革模式，从体制机制、税制、经济措施等多方面鼓励创新，对交通问题采取“疏通”为主的模式，而不是一味地“堵”新增车辆，鼓励公交和私人交通结合，鼓励汽车共享。

**专栏 21　东京——没有“限购”的理性出行㊀**

东京圈总人口 3500 万人，北京居民 2000 万人，东京圈是北京的 1.5 倍。东京圈面积 $13000\mathrm{km}^2$，北京将近 $17000\mathrm{km}^2$，北京面积略大些。东京圈汽车保有量接近 1500 万辆，北京 530 万辆，东京圈大约是北京的 3 倍。北京总体的小汽车出行比率是 34%，东京是 13%，北京是东京的 2.5 倍，反差强烈。其他国际大城市的小汽车出行比例，如伦敦是 23%，巴黎为 25%，纽约为 26%，东京才是纽约的一半，可见在控制小汽车出行方面东京独具特色。尽管东京圈的汽车保有量是北京的 3 倍，但绝大部分人都不选择小汽车为出行方式，利用立体轨道交通出行是东京城市交通的一个重要特色。

“持而不用”是东京不堵车的奥秘所在，市民可以买车，政府没有限购，也没有限行，但是消费者选择“理性出行”，而不选择汽车出行，自然有其经济上和时间上的合理性。

㊀《北京治堵不能光靠限行限购》，作者李春利，国际先驱导报，2014 年。

东京重视“交通需求管理”理念，提高汽车的使用成本。东京都政府于2000年正式颁布了《交通需求管理东京行动计划》，正式提出9项与东京市民合作推行的交通需求管理（TDM）重点措施，其核心思想是自主限制使用私人小汽车，促进出行方式的转换。其中包括以下几项主要内容。

① 为了恢复现有道路的容量，加强停车管理（包括8项实施细则）。

② 道路交通系统高度信息化（包括ETC等4项细则）。

③ 促进自主限制使用私人汽车，推动使用汽车东京准则的落实（3项细则）。

④ 促进从使用汽车向其他出行方式的转换，提高换乘的便利性（5项细则）。

⑤ 自行车活用对策（3项细则）。

⑥ 探讨停车换乘（Park & Ride）的可行性。

⑦ 为了抑制汽车交通需求，探讨2003年以后征收交通拥堵费（Road Pricing）制度的导入（但到10年后的2013年还未启动）。

⑧ 严格约束驾驶公车回家（公车私用）。

⑨ 物流的对策。

除此之外，东京的多中心结构和高度发达的轨道交通也是东京市民“持而不用”“理性出行”的原因。

东京都从20世纪60年代提出“副都心”（次中心）的建设规划，引导城市从单中心结构向多中心结构转变，以达到分散核心功能区的目的。经过几十年的努力，东京已形成了包括7个副中心的“多心型”城市结构。

东京是世界上轨道交通最发达的城市之一，几十条城市轻轨和地铁组成的立体公共交通网覆盖整个东京圈，东京都内总里程超过2300km，轨道交通系统每天运送旅客2000多万人次，承担东京全部客运量的86%。

### 3.2.2 建立健全交通管理法规体系

国家应从法律和经济的角度建立一个组织机构完善、制度完整、措施得力的管理体系，使之有效地缓解交通安全、环保、节能等矛盾，维护社会公共利益。

我国应尽快出台《车辆法》，要求既体现统一协调且具有强有力的约束力，

又体现分工合作、各负其责；既体现政府加强车辆管理的力度，又体现市场经济条件下政府该管理的范围；既体现严格程序管理，又体现公平透明，且与国际惯例接轨。

要研究制定《停车场建设和管理条例》，提高住宅及公共建筑停车位配建标准，探索把停车场证明作为购车条件，变行政性限购为凭车位证明购车的措施，规定停车必须入位。从停车入手，营造“理性”的出行环境。

出台城市公共交通法规。国外经验表明，通过立法系统明确公共交通的地位、投资保障、规划要求、路权优先、运营管理等相关的公共交通政策，可以有效地促进公共交通发展。要研究出台公共交通优先发展的法规规章，地方人民政府推动配套措施制订和完善地方性法规，为城市公共交通的资金投入、土地开发、路权优先等扶持政策提供法律保障。

### 3.2.3　统筹城市总体规划与交通规划同步衔接

1）各城市要谋划长远，围绕区域经济发展要求，加强城市群、都市圈交通运输通道建设，引领经济、产业、城镇体系和城市空间布局发展。

2）各城市必须同步制订城市总体规划和城市综合交通规划，将城市土地与交通协调发展纳入城市管理的目标范畴。在城市管理架构中设置专门的综合协调机构，承担综合协调土地开发和交通建设的管理职能。城市发展提出交通需求，城市交通系统特别是大运量的城市公共交通系统对城市发展提供重要的引导和支撑作用，二者协调整合，保证城市发展目标的实现和城市的健康发展。土地开发强度、模式要与交通规划相匹配，在确定土地开发方案前，要量化分析交通系统是否能够支撑开发计划或空间发展战略，如果超过土地容量上限，则需要通过交通规划增加设施建设，改善交通容量。

3）城市空间布局调整与总体规划的编制坚持全面协调的原则，中央政府对不能实现全面协调、不同时提交总体规划和城市综合交通规划的报批规划方案不予批准。即交通与土地利用协调；不同交通方式协调；网络与枢纽协调；城乡交通系统协调；规划与管理协调，按照城乡一体化、城市交通与城际交通一体化的要求，合理安排居住区与工作区布局，科学合理地制定“城市综合交通规划”。在编制规划的过程中，要实现总体规划与综合交通规划相互反馈、协调互动，实现城市公共交通系统引导城市发展的目标。

4）城市建设重点实施战略转移，避免城市中心区的超强度开发与城市无谓蔓延，对于特大城市和大城市要集中力量进行新区建设。在形成多中心城市结构的过程中，要推动城市功能的分散和分工，坚决杜绝“睡城”建设。

5）旧城区实行有机更新的原则，对中心商务区的大型公共建筑和大型商业设施建设要进行充分论证。

6）完善新城与边缘集团的功能结构，强调分散城市功能。充分借鉴苏州工业园区的规划经验，包括“外围-核心”发展模式、组团式城市空间发展模式、分层次居住、分阶段居住等理念。

7）落实城市建设项目交通影响评价制度，并作为项目实施的前置性条件。

8）建设合理的社区，形成建设交通负荷小的城市结构。研究制订合理社区规范和实施措施，并在交通政策、规划中涉及规范制订、投资倾斜等手段，鼓励建立合理的城市结构、以公共交通为主体的综合交通系统，以及建立合理社区的尝试。中央政府设立专项鼓励基金，对于 TOD 模式[一]的城市交通规划项目和合理社区改造项目给予奖励性配套投资。

9）构建多种交通方式兼容的复合型交通走廊，以公共交通引导城市土地的开发。城市控制性详细规划要与城市综合交通规划和公共交通规划相互衔接，优先保障公共交通设施用地。加强公共交通用地监管，改变土地用途的由政府收回后重新供应用于公共交通基础设施建设。对新建公共交通设施用地的地上、地下空间，按照市场化原则实施土地综合开发。对现有公共交通设施用地，支持原土地使用者在符合规划且不改变用途的前提下进行立体开发。公共交通用地综合开发的收益用于公共交通基础设施建设和弥补运营亏损。

### 3.2.4 进行体制机制税制改革，保证城市交通的可持续发展

改革各项交通基础设施的服务收费，基本按照实际发生的社会成本建立合理的比价关系。对大容量轨道交通、公共交通确定合理的价格，鼓励消费者有效利用轨道交通。市中心停车费用，按照“占道高于路外，地上高于地下，白天高于夜间”的原则理顺不同类型停车场收费的比价关系，以缓解道路拥堵，充分利用现有的地下和路外停车资源。

建立支持经济手段、少用行政手段的机制。大幅提高中心繁华区域和堵车路段的停车收费标准；各城市可以对高峰时段汽车进入典型道路收取交通拥堵费，并专项用于城市停车设施建设；出台公务车限行措施，以发挥公车示范作用，减少上路公车数量。中央驻京单位、各地政府及所属机关单位分别封存20%、50%公务用车。

---

[一] TOD 模式，即以公共交通为导向的发展模式，transit-oriented development。

对于采取限购措施的城市必须做到以下几点。①限购城市实施汽车（含新车和二手车）限购政策前必须报国家发改委/国务院批准，且 10 年内每城市只能限购一次。②限购政策必须公布实施期限（不超过 3 年），限购期内汽车上牌数量应逐年递增。③限购期内必须制订有效的治理交通拥堵的方案，包括合理编制城市规划，优化城市布局，加大道路基础设施建设，大力发展公共交通和城市轨道交通等，且应制订年度完成目标，未完成目标的城市必须取消限购措施。④新能源汽车不在限购范围内。⑤促进二手车异地流通，不得以环保名义限制达到车辆首次登记注册时国家排放标准（或当时的地方排放标准）的二手车过户转籍登记。国务院出台城市道路畅通的指导意见，对收费进行相关规定，引导各城市采用合理的经济措施治理拥堵。

调整汽车税制，为城市交通建设筹集稳定的建设资金。建议将车辆购置税、消费税由中央税改为地方税，部分税收收入专门用于当地公共交通设施、道路、停车设施等的建设。成品油消费税收入作为交通运输管理预算，用作交通维护资金，对急需扶持和资助的可持续交通发展方式和相关计划，重点予以支持。

改革交通基础设施现行投融资体系、建设和运营管理体制，明确投资主体、建设主体、运营主体的产权和责任。对投资大、收益小、回收期长的停车设施等公益性城市基础设施，先由政府提供必要的基础条件（如土地）和资金投入，同时制定合理的吸引民间资本投资的优惠政策吸引地方政府和民间资本参与。此外，轨道交通要和地产开发、商业模式等结合起来，考虑满足非上下班期间的出行交通需求，为平时轨道交通运行提供必要的需求支撑。政府独家投资、运营轨道交通给政府造成了沉重的负担，通过公私合伙/合营的投融资主体多元化投资模式引入社会资本，成立项目公司，不但可以缓解政府财政压力，同时也有利于建立轨道交通现代企业制度，实现政资分离、政企分离，还可以通过引入适度竞争提高轨道交通企业管理水平和经营绩效。投资主体多元化模式中的公共部门与私营部门的关系如图 4-16 所示。

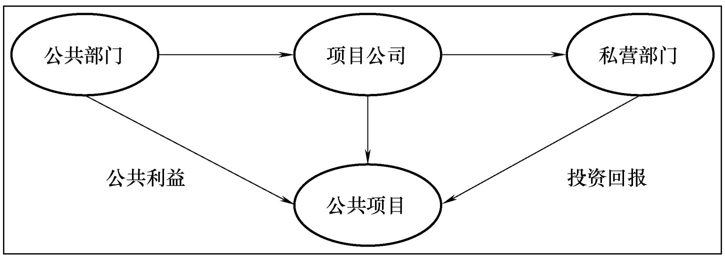



**图 4-16　投资主体多元化模式中的公共部门与私营部门的关系**

积极探索引导交通等产业发展和运营的新机制。例如，对停车产业发展，建议提高新建建筑物停车配建标准，科学合理地建设城市停车设施；完善公共停车场价格机制；研究鼓励社会单位开放内部停车场、实行错时停车的措施，并规范城市停车行业管理。

### 3.2.5 建设完善城市综合交通体系的政策

**（1）特大城市、大中城市、小城市要因地制宜，加快建设形成适应城市发展要求的城市综合交通体系**

我国特大城市应该建设以轨道交通等大运量快速交通为骨干，以常规公交系统为主体，出租车、私家车、自行车等为补充的综合交通系统。大中城市重点建设以常规公交为主体，出租汽车、私家车、自行车等为补充的综合交通系统。小城市公共交通要积极发展小型公共汽车，并加强管理水平。同时，各交通系统要加强交通衔接体系建设，形成高效、合理、可持续发展的城市综合交通体系。

**（2）合理建设大城市轨道交通系统**

城市轨道交通建设投资高昂，在策划建设轨道交通项目时，要保持极其审慎的态度，坚持国务院国办发［2003］81号文[㊀]提出的“量力而行，有序发展”城市轨道交通的要求和发展条件，因地制宜，依据经济社会发展水平、城市规划布局、居民出行需求、政府财政承受能力、建成后的经济效益等基本要求，合理确定建设规模、发展速度和发展模式，制订切实可行的发展目标，确保城市轨道交通可持续发展。

**（3）积极发展大运量快速公共汽车运营系统（BRT）**

快速公共汽车运营系统是利用现代化大容量的专用公共交通车辆，运营在专用的道路空间，并由与轨道交通类似的线路网、车站枢纽、车外售票收费系统、运营保障体系等组成的新型快速大容量公共交通方式。它具有轨道交通运量大、快捷、安全的特性，造价和运营成本相对低廉。各城市应结合城市道路路网建设及城市实际情况，合理发展快速公共汽车运营系统，同时，做好规划

㊀ 国办发［2003］81号文要求，申报发展地铁的城市应达到下述基本条件：地方财政一般预算收入在100亿元以上，国内生产总值达到1000亿元以上，城区人口在300万人以上，规划线路的客流规模达到单向高峰3万人/h以上；申报建设轻轨的城市应达到下述基本条件：地方财政一般预算收入在60亿元以上，国内生产总值达到600亿元以上，城区人口在150万人以上，规划线路客流规模达到单向高峰1万人/h以上。

处理好与其他公共交通方式的衔接。

**（4）充分发挥常规公共交通的主体作用**

公共汽、电车交通是城市公共交通的主体，要在规划的基础上，不断优化线网结构和运力配置。要建立分级服务的发展目标，推进准快速公共汽车的建设，满足城市不同群体的多样化交通需求。小公共汽车作为公共汽、电车的补充，应规范其经营行为，划定经营范围，充分发挥其灵活、方便的特点，使其成为中小城市城乡联系的主要公交方式，以及大城市中大容量公交的接驳方式。

**（5）发展汽车分时租赁，有效衔接个体交通与公共交通**

鼓励汽车租赁企业创新商业模式，利用分时自助租赁系统等方式提供汽车的随取即用租赁服务。消费者可以按个人用车需求和用车时间预订租车的小时数，其收费将按小时计算。

一方面应推动汽车分时租赁业规模化、网络化发展。地方政府可对租车网点（如立体停车库）建设及新能源汽车的充电桩等基础设施建设提供税收优惠或财政补贴，以促进分时租车网点扩张。重点增加交通枢纽区域（机场、火车站、汽车站、地铁站、商业区等）与城市周边各类工业园区、产业园区等公共交通接驳不到位地区的网点布局，逐步实现异地还车，进一步满足消费者租车需求。

另一方面加强汽车分时租赁企业信息化经营。利用计算机网络技术、电子钥匙等实现租、还车过程自助及在线交易等，摒弃烦琐的手续，同时可利用银行的信用体系规避企业的经营风险；利用传感器、卫星定位系统等对车辆进行跟踪和管理，实时监控车辆运行状况，加强企业对租赁车辆的监管。

**（6）鼓励使用自行车交通**

自行车交通要在短途出行以及快速公共交通的末端交通方面充分发挥作用。在城市规划、交通方案等方面充分考虑自行车的需要，应提供连续的自行车通行空间和停车换乘条件，如在火车站、地铁站、公交站点等交通枢纽建设自行车停车场。在城市中心区，结合交通出行人口密度高、出行距离短的特点，规划建设连续、安全的步行路系统，形成良好的中心区步行环境。

**（7）继续完善城市道路网系统的建设**

应在公交优先的根本原则下，进一步完善城市道路基础设施。道路基础设施建设不应单纯追求规模的扩充，而应以完善交通网络的整体功能结构、提高整体效能为着眼点。因此，在继续按规划新建道路设施以外，需要调整现有的道路功能格局，合理确定道路的等级结构。快速路和主干路要具有极强的通过性，开口和交叉要严格控制；支路以到达和出入为服务目的，要有较强的集散

性；次干路要通过性和集散性并重，道路两侧可少量开口。此外，要同步建设配套的交通工程设施。

**（8）地区差别化供给策略**

针对不同区域的资源与环境条件，以不同的供给方式引导交通需求的发展，缓解供需矛盾。中心区交通设施的供给以公共交通为主；郊区或新城适当增加道路与停车设施供给，为小汽车交通提供必要的支持；加快郊区、新城之间的通道建设，改革现行的高速公路收费方式，支持郊区的城市化发展。

**（9）停车设施及停车管理**

应把停车系统等静态交通设施的建设与运营管理作为调节动态交通负荷及改善交通秩序的重要手段。可以在大型的轨道交通或者常规公交站点规划建设免费的大型停车场，以引导和鼓励开车居民换乘公共交通进入中心城区。此外，可以减少中心城区停车设施供给量，或通过高收费来调节，限制机动车进入城市中心城区。

**（10）以市场需求为导向，引入多种公共交通工具，解决“最后一公里”问题**

对现有公交线路进行优化，引入小区巴士、区域环线、支线等微循环公共交通工具，作为主干公共交通的接驳车，方便市民出行。政府需要制定、出台相应规定解决路权问题，同时根据政府财政收支和预算情况，借鉴公交补贴形式给予此类交通工具运营补贴，并鼓励私营企业参与解决城市交通“最后一公里”问题。

完善公共自行车系统，结合公交车站设置公共自行车租赁点，鼓励城市居民采用“自行车 + 公交”的出行方式。引入 RFID 识别技术（无线射频识别技术，用来标识自行车和用户），同时加强与电信运营商的合作，由电信运营商提供良好的网络环境，实现真正的物联网应用，以便用户随时了解网点的空位、车辆存储以及路线等信息，实现网点和网点的信息沟通，促进公共自行车系统在解决“最后一公里”问题中发挥更大作用。

**（11）改造现有交通路网，推动交通“微循环”建设**

建议借鉴日本东京都城市规划，优化城市路网结构，改“宽、大”的路网结构为“毛细血管”丰富的细网型路网结构。打破占据城市大部分地域的单位、学校、社区的封闭状态，允许社会车辆通行，缓解城市主干道的交通压力并减少“最后一公里”的绕路问题。同时，借鉴日本城市规划经验，让小街小巷等“毛细血管”流动起来。将几米宽的小街道配备交通标志，作为单行线管理使用，利用胡同发展单行线，推动交通微循环建设。

### 3.2.6 贯彻公交优先发展战略，建立公共交通支持政策体系

贯彻落实国发〔2012〕64号文《国务院关于城市优先发展公共交通的指导意见》，突出城市公共交通的公益属性，将公共交通发展放在城市交通发展的首要位置，并在财政支持、客运价格、实行用地划拨、加大科研投入等方面对发展公共交通予以支持，鼓励包括境外资本在内的多种社会资本参与公共交通投资。

**（1）公交投资优先**

将公共交通定位于城市的基础设施（与道路、上下水管道一样），把公共交通发展资金纳入公共财政体系，主要由普通财政负担线路等设施的建设费（公交乘客购票形式承担部分直接运营费用），重点增加大容量公共交通、综合交通枢纽、场站建设以及车辆设备购置和更新的投入。建议设立城市公共交通专项基金，从城市土地出让金、燃油税、消费税等税收中确定一定的比例，专门用于城市公共交通的建设。依法减征或者免征公共交通车船的车船税；落实对城市公共交通行业的成品油价格补贴政策，确保补贴及时足额到位。对城市轨道交通运营企业实施电价优惠。

此外，建立合理的公共财政补贴机制，建立规范的补贴制度。可采取近远期补贴政策配合的方案，近期采取非金钱补贴措施，达到改善公交车营运环境与鼓励公共交通发展的目标，具体方案为，推动建立公交专用道，引用或修改奖励民间投资兴建停车场法规，以协助公交公司取得场站用地。远期补贴方案也以改善公共交通的经营环境为目标，但实施重点为，给予公交公司低息或无息贷款、税费减免和抵减措施实现资本补贴，从而鼓励公交公司的发展。政府还应配合各项补贴计划和措施，建立一套完整的公共交通评价制度，使政府有限的预算能得到更有效率的使用。

**（2）科学编制城市综合交通规划和城市公共交通专项规划，明确公共交通发展战略和规划，进一步强化规划的指导作用**

首先是加强《城市综合交通规划》和《城市公共交通专项规划》的编制，并实现城市总体规划与交通系统规划的互动与同步，实现交通规划与土地利用规划的完全整合。

其次是加强规划的审查和实施监督，大城市和特大城市的《城市综合交通规划》《城市公共交通专项规划》应由省级以上建设行政主管部门组织专项技术论证和审查后纳入城市总体规划，并按城市总体规划的规定程序报批。省级建设行政主管部门要定期对规划的实施以及违反规划行为的处理情况进行监督

检查。

**（3）加快建设公交交通网络，推动公共交通运营一体化**

加快建设以轨道交通和大容量快速公交为骨干，地面公交为主体，快线、普线、支线相协调的公共交通网络。要实现公共交通路权优先和信号优先，提高公共交通运输工具运行速度，增强公共交通的竞争力。坚持公共交通的公益性，实行合理标价政策和政府财税支持政策，提高公共交通出行的经济性。

将轨道交通、路面公交汽车等不同体制的经营主体组织起来，成立公共交通工具统一管理和运营的组织，推动公共交通运营一体化。将多种不同的交通手段有机结合起来，形成统一的系统，并调节不同运营主体之间的利益，统一票价制度，方便换乘，提高运营效率，建立便捷的公交运营体系。

**（4）坚持市场化改革，同时政府在公共交通行业市场化进程中加强监管和宏观调控**

引进市场竞争机制，实现在政府宏观调控、规范市场下的有限市场化，在开放市场的同时进行市场规范。

明确政府和企业职能的分工。将提高公共交通出行比例作为考核城市主要领导政绩的指标。对于稀缺性的土地资源必须合理配置使用以发挥最大的效率与效益。政府应加强对服务质量有直接影响的枢纽站、道路空间等的控制，保护公众享受高质量服务水平的条件，还应该为私人运营商将资金投入公共交通建设中提供更多的优惠和控制性政策，积极利用市场机制实现资源的优化配置。建立统一的公共交通客运市场，实行特许经营权制度，进一步加强对公共交通市场的宏观调控。

政府应加强法规、标准、规范的制定和组织实施；依据有关法律、法规，加强对公共交通市场的宏观调控和统一监管；依法查处各种非法营运活动，规范公共交通企业经营行为；监督企业服务质量和运营安全工作，保障公众的切身利益。

**（5）加快新技术应用和科技进步，提高运输能力、提升服务水平、增强公共交通竞争力和吸引力**

充分利用现有的城市公交基础设施，加快高新技术和智能化技术的应用，提高公交车辆的营运效率。运用新技术进行公共交通车辆的更新和改造，使用新型环保技术的公交车辆；利用智能化、信息化管理系统提高运营调度的水平，向乘客和管理者及其相关系统提供实时的高精度信息服务；采用自动售票检票系统，进一步方便群众，提高效率。

**（6）促进公共交通和个体交通有机协调发展**

既充分尊重公共交通优先权（例如实施公交优先，在许多道路上为了保证公共交通的优先权，信号装置会根据公交车的到来而改变信号），又进一步优化公共交通的线路规划和管理模式，尽量避免与个体交通间发生资源争夺，例如避免公交汽车上城市环路。

考虑到城市高架立交桥、宽阔机动车干道和十字路口对城市中心历史文化建筑、景观环境和步行者造成巨大的影响，成为城市生态化、人性化发展的障碍，要在城市中心提高个体交通使用成本，为公共交通争取更多的路权资源。坚持以公共交通为主，同时鼓励使用自行车和采取步行形式。

### 3.2.7　实施交通需求管理政策与对策，引导出行行为的调整

加强交通需求管理影响出行者的行为，减少或重新分配出行对空间和事件需求的目的，动态调整供求关系，做到调整使用行为而不是调整新增需求，依靠市场手段缓解交通供需矛盾。

1）通过道路收费等引导小汽车的合理使用。政府应该在汽车社会快速普及过程中实施经济与市场手段，引导私人小汽车的合理使用。研究实施拥挤道路收费、中心区高停车收费等措施。适时提高成品油消费税单位税额，引导小汽车的合理使用。

2）对市中心区汽车泊位、时间、路段、区域等进行规定，减少市中心区的机动车出行。例如，整顿占道停车、适度控制市中心区停车泊位，以减少机动车出行。

3）实行错时上下班，调整交通需求的时间分布。城市交通时间结构主要是时分结构。7:30—8:00、17:00—17:30 分别为上班、上学和下班时间，这两个时段是城市客流高峰期，也是交通拥挤、堵塞最严重的时段。城市政府应该采用行政手段，依据各城市交通拥堵的程度，适当采用弹性工作制，错开客流高峰期。

4）依据交通需求空间分布特征进行调整。依据交通需求空间分布特征，对交通线路结构进行调控，建议采用先进的交通管理措施，建立出行需求管理系统，及时提供交通状况信息，方便其在出行前进行线路选择；同时应用差别车票价格制度，热线高票价，冷线低票价，引导消费者出行路线选择。

### 3.2.8　推进城市交通信息化、智能化、现代化的管理

积极推进城市交通信息化、智能化，推行电子监控、信息诱导系统。加大

投资，加快对智能交通（ITS）以及物联网的建设进度。例如，完善道路交通标线，引导道路交通。将我国以地标（一般距离路口较近，不利于驾驶人提前判断路线方向）为主的交通标线，逐步向增加天标数量特别是电子天标方面过渡，为驾驶人提前判断方向提供服务；天标在减少机动车临时改变车道的同时，作为诱导牌提示道路交通拥堵情况并提供停车场位置及停车位信息等。

建立交通综合协调机构与综合治理机制，提高信息化管理水平。科学合理地设置红绿灯交通信号。以物流术语标准、托盘和集装箱标准、物流服务流程标准为基础，加快建立物流标准化体系，统一物流不同环节、不同运输方式之间的技术、信息标准。

### 3.2.9 建立交通教育体系，培育人人遵守交通规则的氛围

小学教育中加入交通教育内容，将交通安全教育作为学生必修课程。通过平面媒体公益公告等多种形式，加强对机动车主和非机动车主、行人进行必要的交通常识教育。加强驾驶人培训，严格交规考试，改变交规培训学习流于形式的局面。加强治理缺乏隔离带、人车混行、随意调头等现象的力度，加大对机动车未按照交通规则掉头、并道、停车等的处罚力度，引导各交通参与主体遵守交通规划。提高交通事故处理效率，如简化交通小事故的处理程序，避免交通事故造成交通拥堵。

### 3.2.10 推动信息化发展，减少交通出行

深入分析交通出行的目的，通过信息化、网络化等的发展，减少交通出行。政府部门通过建设公共服务信息化工程，加强部门间的数据共享，使得老百姓不出家门就能办理相关服务。推进网络银行、购物、缴费、购票、订餐等的网络化发展，满足消费者的服务需求，减少出行需求。

# 汽车普及与环境保护

**编写人员**

方茂东，中国汽车技术研究中心资深首席专家，研究员级高级工程师，试验所总工程师，本部分顾问，[illegible]

[illegible]

研究室主任，负责本章内容框架指导和协调。

黎宇科，双学士，高级工程师，中国汽车技术研究中心政策研究中心汽车产业政策研究室副主任，负责本部分内容协调及法律法规方面的指导

[illegible]

环境是人类赖以生存的物质基础，是人类社会发展的基本前提。改革开放三十余年来，我国国民经济持续快速发展，工业化和城镇化进程不断加快，但由粗放型经济增长方式带来的高污染、高排放问题也愈加突出。特别是2000年以来，随着我国汽车保有量的膨胀式增长，由汽车尾气污染和工业污染造成的城市空气复合污染的局面愈发严峻，已对国民经济的持续健康稳定发展、人民群众的身体健康安全产生不利影响。因此，在我国深入推进经济体制改革、共创和谐社会、建设美丽中国的新的大好形势下，加快发展汽车产业、改善民生的任务十分必要，但进一步推进产业结构转型、保护大气环境的要求也日益迫切。

# 1　现状与问题

党中央、国务院历来高度重视环境保护工作，把保护环境确立为基本国策，大力实施可持续发展战略。“十一五”以来，我国已出台多项政策措施防控大气污染，但随着国民经济的持续增长和部分地区、部分行业对经济结构转型的不重视和对环保监管的不到位，导致在我国传统的工业型、煤烟型污染尚未得到有效解决的情况下，机动车、重化工业造成的细颗粒物（$PM_{2.5}$）、臭氧（$O_3$）污染又接踵而来。发达国家在百余年工业化进程中分阶段出现的各种大气污染问题，在我国近20年内集中出现[㊀]。

## 1.1　我国大气污染整体形势严峻

### 1.1.1　城市空气质量较差

**（1）我国空气质量明显低于发达国家**

据环保部监测数据显示，近年来，我国城市二氧化硫（$SO_2$）、$PM_{10}$等污染物排放仍在较高水平，基本为欧美等发达国家的2～4倍，其中，细颗粒物（$PM_{2.5}$）是大部分城市空气污染的首要污染物，尤其是北京、上海、广州等大气污染重点区域。在世界卫生组织公布的“2008—2010年世界1082个城市细颗粒物年均浓度分布”中，我国32个省会城市参与排名，最好的是海口，排名第814位，其余均在第890位以后，北京列第1035位。

据《2012年中国环境状况公报》统计，按照《环境空气质量标准》（GB

㊀ 《人民日报》，2013年1月28日，《多地持续大范围雾霾天气引关注　环保部回应》。

3095—1996）评价，2012年，全国325个地级以上城市环境空气质量达标（达到或优于二级标准）城市比例为91.4%，与2011年相比上升了2.4个百分点，超标（低于二级标准）城市比例为8.6%。但若按照新修订的《环境空气质量标准》（GB 3095—2012）进行评价，则达标城市比例仅为40.9%。

2013年，环保部门对京津冀、长三角、珠三角等重点区域的74个城市，按照《环境空气质量标准》（GB 3095—2012）对$SO_2$、$NO_2$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$年均值，CO日均值和$O_3$日最大8h均值进行评价。评价结果显示，超标城市比例为95.9%，仅舟山、海口和拉萨3个城市空气质量达标[㊀]。图5-1显示的是2013年新标准第一阶段监测实施城市各指标不同浓度间城市比例。

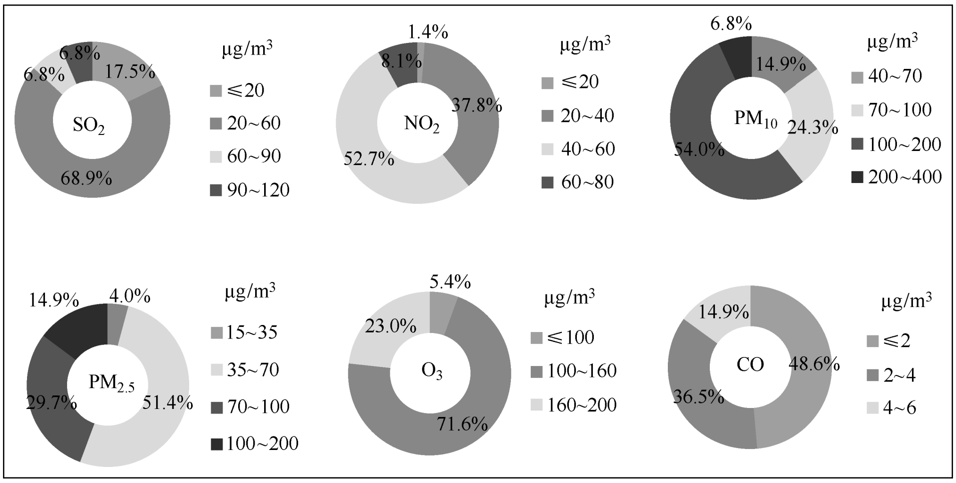



**图5-1　2013年新标准第一阶段监测实施城市各指标不同浓度间城市比例[㊁]**

### （2）空气质量改善进程缓慢

2012年，环保重点城市[㊂]环境空气中二氧化硫（$SO_2$）、二氧化氮（$NO_2$）和可吸入颗粒物（$PM_{10}$）年均浓度分别为$0.037mg/m^3$、$0.035mg/m^3$和$0.083mg/m^3$。与2011年相比，二氧化硫和可吸入颗粒物年均浓度分别下降了9.8%和2.4%，二氧化氮年均浓度持平（图5-2）。

2010—2013年，在各项污染物评价指标中，各城市二氧化硫（$SO_2$）年均浓度呈逐年下降趋势；二氧化氮（$NO_2$）浓度基本持平。2013年，尚未执行新

㊀ 数据来源于《2013年中国环境状况公报》。

㊁ 数据来源于《2013年中国环境状况公报》。

㊂ 《2012年中国环境状况公报》统计的113个环境保护重点城市。

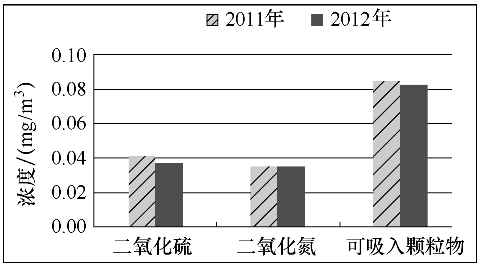



**图 5-2　环保重点城市污染物浓度年度变化**

标准的256 个城市环境空气质量达标城市比例为69.5%。$SO_2$ 年均浓度达标城市比例为91.8%，略高于2012 年的91.4%；所有城市 $NO_2$ 年均浓度均达标，其中达到一级的有 86.3%；$PM_{10}$年均浓度达标城市比例降低至 71.1%，低于三级的城市比例增加至 7.0%[⊖]。

**（3）细颗粒物（$PM_{2.5}$）污染形势严峻**

据中国气象局观测结果，我国 2013 年平均霾日数达 35.9 天，较 2012 年增加了 18.3 天。我国中东部地区雾和霾天气发生频率较西部高（图 5-3），华北中南部至江南北部的大部分地区雾和霾日数约为50 至100 天，部分严重地区超过

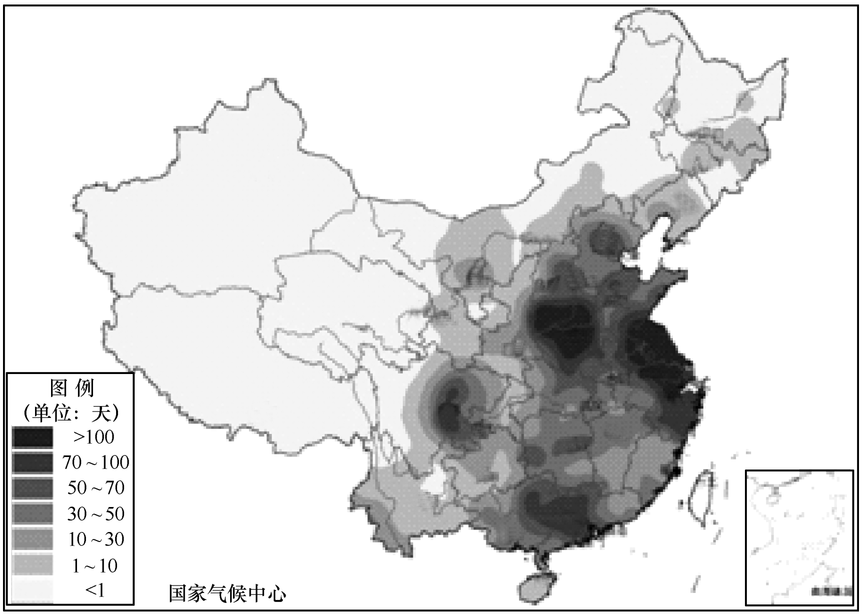



**图 5-3　2013 年全国霾日数分布示意图**

⊖　数据来源于《2013 年中国环境状况公报》。

100天。2013年，京津冀区域 $PM_{2.5}$的平均浓度为106μg/m³，13个地级以上城市均超标；长三角区域 $PM_{2.5}$的平均浓度为67μg/m³，除舟山达标外，其余24个城市均超标；珠三角区域 $PM_{2.5}$的平均浓度为47μg/m³，9个地级以上城市均未达标。

2014年2月12日，国务院总理李克强在国务院常务会议上表示，雾霾成了网上出现频率最高的词语，已成为民生改善的当务之急，要打一场治理雾霾的攻坚战和持久战。治理雾霾不能躺在“老天爷”身上，要主动应对，加强监管，加大防控力度，注重政策实效。图5-4为我国城市与世界主要城市 $PM_{2.5}$年均浓度对比。

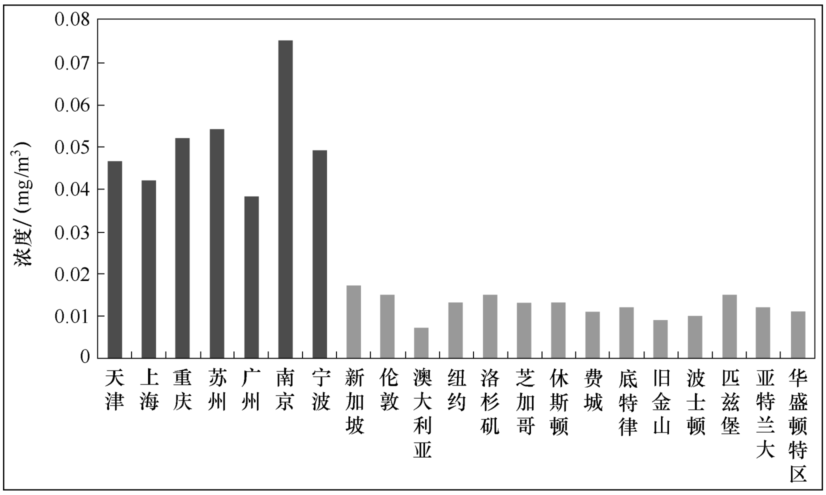



**图5-4　我国城市与世界主要城市 $PM_{2.5}$年均浓度对比**

注：数据来源于环保部公开讲稿，2012年5月。

**专栏1　$PM_{2.5}$简介**

$PM_{2.5}$是指直径等于或小于2.5μm的可吸入肺的细颗粒物，是一种气溶胶。这种细颗粒物的化学成分多种多样，组成结构非常复杂，因形成的地域、时间和形成过程的不同而不同。不同化学组分的细颗粒物对大气环境和人体健康的影响也不同，这些影响还与细颗粒物内外部化学成分的存在状态有关。一般来说，细颗粒物的化学成分主要包括硫酸盐、硝酸盐、铵盐、碳、有机物分子团以及各种金属化合物等。由于不同来源的细颗粒物的化学组成各不相同，因此可通过分析细颗粒物的化学组成判断其来源。

$PM_{2.5}$形成的机理。$PM_{2.5}$不是一种单个的空气污染物，而是由来自许多不同的自然污染源的大量不同化学成分组成的一种复杂而可变的污染物。就产生过程而言，$PM_{2.5}$可以是由污染源直接排出（称为一次颗粒物或一次粒子），也可以是各污染源排出的气态污染物在大气中经过复杂的化学反应而生成的（称为二次颗粒物或二次粒子）。一般而言，粒径2.5～10μm（$PM_{10}$）的粗颗粒物主要来自道路扬尘、沙尘暴等，2.5μm以下的细颗粒物（$PM_{2.5}$）则主要来自化石燃料的燃烧（如煤炭燃烧、石油天然气燃烧、机动车尾气等）和挥发性有机物等。而这些经过燃烧产生的颗粒物，大多含有有毒物质。

$PM_{2.5}$的主要来源。$PM_{2.5}$的主要来源分为自然源和人为源两种。自然源包括土壤扬尘（含有氧化物矿物和其他成分）、海盐（其组成与海水的成分类似）、植物花粉、微生物等，以及火山爆发、森林大火、裸露的煤原大火等自然灾害向大气中排放的细颗粒物。人为源一般可分为固定源和流动源。固定源包括燃料燃烧的工业生产过程（如冶金、发电、供暖、印染等）和食物烹调过程等所排放的细颗粒物。流动源主要是各类通过燃料燃烧获得动力的交通工具在运行时向大气中排放的尾气㊀。在$PM_{2.5}$的人为来源中，固定源中的工业废气排放是其主要来源。工业废气主要是指冶金、机电制造业的工业窑炉与锅炉，还有大量汽修喷漆、建材生产窑炉燃烧排放的废气。在2012年全世界燃烧的70亿t标准煤中，中国就烧了36亿t，占了51%，排放出的废气总量可想而知。另外，在$PM_{2.5}$所有来源中，机动车尾气排放也是一个重要来源，机动车不仅直接排放$PM_{2.5}$，而且排放的氮氧化物（$NO_x$）、碳氢化合物（HC）等其他污染物会经过复杂的化学反应转化为$PM_{2.5}$。

城市$PM_{2.5}$浓度高的原因。城市$PM_{2.5}$总体浓度偏高的原因一般有以下四方面：一是二氧化硫，主要来自电厂和工厂燃煤，通过一系列反应后，能形成硫酸盐气溶胶，是我国大气$PM_{2.5}$最主要的成分；二是氮氧化物，主要来自电厂和汽车，能形成光化学烟雾和硝酸盐气溶胶，硝酸盐气溶胶是我国$PM_{2.5}$的第二个主要成分，作用和硫酸盐气溶胶一样；三是沙尘气溶胶，由沙尘暴带来，在北方部分地区是$PM_{2.5}$的一个主要来源，近几年浓度有所下降；四是建筑工地扬尘，来自工地不规范施工和裸土。

㊀ 王雪亓、赵阳，《大气污染来源及其危害分析》（《轻工科技》，2013.06）。

### 1.1.2　主要污染物排放量巨大

由于人口众多、工业企业数量较多，我国每年燃烧的化石能源较多，大气污染物排放量巨大。近年来，在多项措施综合管控下，我国大气污染物排放控制取得了一定成绩，尤其是燃煤火电厂的脱硫脱硝装置大规模的投入使用，对降低工业源二氧化硫（$SO_2$）、氮氧化物（$NO_x$）和烟（粉）尘排放具有显著作用。但因工业企业数量较多，落后产能没有有效根除，2012 年，我国废气中 $SO_2$、$NO_x$ 及烟（粉）尘排放量仍然巨大，远超环境可承受范围。据环保部《2012 年中国环境状况公报》统计，2012 年，全国废气中 $SO_2$、$NO_2$、烟（粉）尘排放总量分别为 2117.6 万 t、1911.7 万 t 和 1234.3 万 t，居世界前列（表 5-1）。

**表 5-1　近年来我国主要大气污染物排放量**[1]　　（单位：万 t）

| 年份 / 污染物 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---|---|---|---|---|---|
| 二氧化硫 | 2321.2 | 2214.4 | 2267.8 | 2217.9 | 2117.6 |
| 氮氧化物 | — | — | 2273.6 | 2404.3 | 1911.7 |
| 烟（粉）尘 | 901.6 | 847.7 | 1446.1 | 1278.8 | 1234.3 |

### 1.1.3　重点区域大气污染高度集中

由于经济发展不平衡和高污染产业分布不均，京津冀、长三角、珠三角以及辽宁中部、山东、武汉及其周边、长株潭、成渝、海峡西岸、山西中北部、陕西关中、甘宁、新疆乌鲁木齐城市群等 13 个重点区域，是我国经济活动水平和污染排放高度集中的区域，大气环境问题更加突出。《重点区域大气污染防治“十二五”规划》（简称《规划》）将上述 13 个区域划为重点区域。

《规划》指出，重点区域占全国 14% 的国土面积，集中了全国近 48% 的人口，产生了 71% 的经济总量，消费了 52% 的煤炭，排放了 48% 的二氧化硫、51% 的氮氧化物、42% 的烟粉尘和约 50% 的挥发性有机物，单位面积污染物排放强度是全国平均水平的 2.9～3.6 倍，严重的大气污染已经成为制约区域社会经济发展的瓶颈。《规划》预测，到 2015 年，重点区域国内生产总值将增长 50% 以上，煤炭消费总量将增长 30% 以上，汽车（含低速汽车）保有量将增长 50%[2]。按照目前的污染控

[1] 数据来源于《2012 年中国环境状况公报》。

[2] 资料来自环境保护部、国家发展和改革委、财政部发布的《关于印发〈重点区域大气污染防治“十二五”规划〉的通知》，2012 年。

制力度，将新增二氧化硫、氮氧化物、工业烟粉尘、挥发性有机物排放量分别为160万t、250万t、100万t和220万t，占2010年排放量的15%、22%、17%和20%。

为推动大气污染防治，尤其是污染重点区域的大气污染防治，2013年10月，国务院在《大气污染防治行动计划》中提出了2017年大气污染治理目标：全国地级及以上城市可吸入颗粒物浓度以2012年为基础至少下降10%，优良天数逐年提高；京津冀、长三角、珠三角等三大重点区域的细颗粒物浓度分别下降25%、20%、15%左右，其中，北京市可吸入颗粒物年均浓度控制在60μg/m$^3$左右。

## 1.2　汽车尾气已成为大气污染的主要来源之一

随着我国汽车保有量的迅猛增长，汽车尾气已成为我国大气污染的主要来源之一。据《中国环境状况公报》统计，2013年，机动车氮氧化物排放量占全国氮氧化物排放总量的28.8%。汽车尾气对大气环境的负面影响日益显著。

### 1.2.1　主要污染物中汽车排放分担率较高

据《中国机动车污染防治年报》统计，2013年，全国机动车四项污染物（CO、HC、$NO_x$、PM）排放总量为4570.9万t，较2012年削减0.9%（三年来首次同比下降），其中一氧化碳3439.7万t、碳氢化合物431.2万t、氮氧化物640.6万t、颗粒物59.4万t。汽车是机动车污染物排放总量的主要贡献者，2013年，全国汽车排放一氧化碳2912.1万t、碳氢化合物349万t、氮氧化物588.7万t、颗粒物56.7万t。

在汽车排放的所有污染物中，氮氧化物是城市最主要的空气污染物，也是控制$PM_{2.5}$非常关键的一环，因为氮氧化物会产生多种环境影响的污染物，如致酸形成酸雨、形成硝酸盐等细微颗粒物、引起近地层臭氧浓度升高等。2013年，全国氮氧化物排放总量为2227.3万t[㊀]，其中汽车氮氧化物排放量达588.7万t，占氮氧化物排放总量的26.4%，较2012年小幅度下滑，但仍高于2011年的24%[㊁]。汽车已成为大气中氮氧化物的主要来源之一。

### 1.2.2　大型城市汽车尾气污染更为严重

城市空气流动性差，车辆密度较大，因此汽车尾气污染也较严重。2015年

㊀ 数据来源于国家统计局。

㊁ 根据《中国机动车污染防治年报（2012）》及《2011中国环境状况公报》数据计算。

4 月 1 日，环保部在江苏无锡召开的全国环境监测工作现场会上宣布，我国已经完成了北京、广州、深圳、天津、上海等 9 个大气污染防治重点城市㊀的源解析工作，结果表明，机动车、工业生产、燃煤、扬尘等是当前我国大部分城市环境空气中颗粒物的主要污染来源，约占 85%～90%。其中北京、杭州、广州、深圳城市的首要污染来源是机动车，石家庄、南京的首要污染来源是燃煤，天津、上海、宁波的首要污染来源分别是扬尘、流动源和工业生产。各地将根据源解析成果有针对性地调整大气污染防治措施。

**（1）北京**

2014 年初，环保部要求京津冀、珠三角和长三角率先完成 $PM_{2.5}$ 源解析工作，分析本地大气污染和雾霾产生的主要原因，根据源解析结果有针对性地开展大气污染治理。源解析结果将算出每一种污染在城市大气污染中的占比，包括工业、燃煤、扬尘、机动车尾气的排放等各占比多少，外地输入污染占比多少，以及油烟、秸秆焚烧等污染因素贡献多少等。有了污染源解析结果，开展大气污染防控就会更有针对性。

2014 年 4 月 16 日，经过一年半的监测及研究分析，北京市环保局正式发布了北京市 $PM_{2.5}$ 来源解析最新研究成果。北京市全年 $PM_{2.5}$ 来源中，区域传输贡献约占 28%～36%，本地污染排放贡献占 64%～72%。在本地污染贡献中，机动车排放（31.1%）、燃煤（22.4%）和工业生产（18.1%）的比重占据前三位，扬尘（14.3%）的比重占据第四位，餐饮、汽车修理、畜禽养殖、建筑涂装等其他排放约占 $PM_{2.5}$ 的 14.1%。检测结果显示，北京受京津冀区域南部传输影响明显。

**（2）上海**

2015 年 1 月 8 日，上海市环保局公布上海 $PM_{2.5}$ 源解析结果。解析结果显示，上海市 $PM_{2.5}$ 来源中本地污染排放贡献占 64%～84%，平均为 74% 左右，外来区域影响为 16%～36%，平均为 26%。

本地排放源中，包括机动车、船舶、飞机、非道路移动机械等流动源占 29.2%，包括非燃煤类的工业锅炉和炉窑、以煤为原料等工业生产占 28.9%，包括以煤为燃料的电厂、集中供热、工业锅炉和炉窑等排放的燃煤源占 13.5%，裸露表面、建筑施工、道路扬尘等扬尘占 13.4%，另有农业生产、生物质燃烧、

㊀ 目前我国初步构建了环境空气颗粒物来源解析监测技术方法体系。第一阶段源解析城市包括北京、天津、石家庄、上海、南京、杭州、宁波、广州、深圳等京津冀、长三角、珠三角 9 个城市。

民用生活面源及自然源等其他源占 15.0%。

（3）天津

2014 年 8 月 22 日，天津市环保局公布了天津市大气颗粒物来源解析结果。解析结果显示，天津市 $PM_{2.5}$来源中，本地排放占 66%～78%，区域传输占 22%～34%。在本地污染贡献中，扬尘、燃煤、机动车、工业生产为主要来源，分别占 30%、27%、20%和 17%，餐饮、汽车修理、畜禽养殖、建筑涂装及海盐粒子等其他排放对 $PM_{2.5}$的贡献约为 6%。

$PM_{10}$来源中，天津本地排放占 85%～90%，区域传输占 10%～15%。在本地污染贡献中，扬尘、燃煤、机动车、工业生产为主要来源，分别占 42%、23%、14%和 14%，餐饮、汽车修理、畜禽养殖、建筑涂装及海盐粒子等其他排放对 $PM_{10}$的贡献约为 7%。

（4）石家庄

2014 年 8 月 29 日，石家庄市环保局发布了石家庄市空气颗粒物来源解析研究的最新解析结果。结果显示，石家庄市全年环境空气 $PM_{10}$来源一部分是区域污染传输贡献，占比为 10%～15%。85%～90%来自石家庄本地污染，本地各类污染源排放分担率为扬尘 37.5%、燃煤 25.0%、工业生产 20.5%、机动车 12.5%，以及其他生物质燃烧、餐饮、农业等占比 4.5%。

在石家庄市环境空气 $PM_{2.5}$来源中，一部分是区域污染传输贡献，占比为 23%～30%。70%～77%来自石家庄本地污染，本地各类污染源排放分担率为燃煤 28.5%、工业生产 25.2%、扬尘 22.5%、机动车 15.0%，其他生物质燃烧、餐饮、农业等占比 8.8%。

（5）南京

2015 年 4 月 29 日，经过一年的大气颗粒物来源解析研究，南京市已经完成第一阶段大气颗粒物来源解析工作，并初步得到燃煤、工业生产、机动车尾气、扬尘等污染源排放及区域传输对南京市城区 $PM_{2.5}$的贡献，主要有以下两个重要结论。

首先，南京市 $PM_{2.5}$主要来源于工业贡献。根据源解析结果，南京市 $PM_{2.5}$来源中，工业累计贡献率为 46.4%（其中，燃煤贡献率为 27.4%、工业生产贡献率为 19.0%）、机动车尾气贡献率为 24.6%、扬尘贡献率为 14.1%、其他污染源贡献率为 14.9%。根据空气质量数值模型模拟计算结果，区域传输对南京 $PM_{2.5}$贡献率范围在 19.6%～37.9%，平均贡献率为 28.5%。

其次，$PM_{2.5}$是影响城市空气质量的首要污染物。根据 2014 年源解析工作成果，以 2013 年南京市空气质量的相关数值为基准，南京市空气质量优良为 202

天，优良率为55.3%；空气污染为163天，其中，首要污染物为$PM_{2.5}$的天数累计达133天，占污染总天数的81.2%。$PM_{2.5}$年均质量浓度为77μg/m³，超出国家空气质量二级标准1.20倍。

同时，值得注意的是，对比各季节，南京市冬季城市大气$PM_{2.5}$浓度明显高于其他季节。2013年1月、11月和12月南京出现多次重污染天气，首要污染物多为$PM_{2.5}$；夏季$PM_{2.5}$浓度较低，最低值出现在7月和8月前后。对比各区域，建成区九个大气国控点$PM_{2.5}$年均浓度差异较小，且均处于超标状态，$PM_{2.5}$污染问题较为突出。远郊地区$PM_{2.5}$浓度明显较低。

**（6）广州**

经过多年的采样、分析和研究，2015年4月18日，广州市环保局公布了2013—2014年广州市大气细颗粒物（$PM_{2.5}$）来源解析研究成果。

广州排放源中，排首位的是工业源，占比32.1%，其中燃煤源占20.6%，工业工艺源占11.5%。其次是机动车尾气源，占比为21.7%；扬尘源占比为10.4%。另有生活面源、生物质燃烧源和农业面源，占比分别为8.6%、8.2%和7.8%；自然源和其他源则各占5.1%和6.1%（因统计口径不同，广州市环保局统计的首要污染物是工业源，环保部统计的首要污染物是机动车尾气）。

研究成果表明，2013—2014年广州市$PM_{2.5}$主要由挥发性有机物、二氧化硫、氮氧化物和氨等气体前体物二次转化形成，主要化学组分包含有机质、硫酸盐、硝酸盐、铵盐等。

**专栏2　汽车尾气中的主要污染物及其对人体的危害**

汽车主要是通过汽油、柴油等化石燃料在内燃机中燃烧，将化学能转化成机械能来获取动力的。由于燃料在气缸内燃烧的化学反应过程非常迅速且复杂，燃料在燃烧反应后不仅生成了二氧化碳和水，还生成了一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物和细颗粒物等多种有毒有害的物质。汽车尾气中有毒有害物质的含量远低于其中氮气、二氧化碳、水等物质的含量，但一些物质由于毒性很强或可在人体内长期积累，会对人体健康产生严重危害。

一氧化碳是一种无色、无味、有毒的气体，在汽车尾气所含的各类污染物中含量最高。一氧化碳化学性质比较稳定，不易与其他物质发生反应，能在大气中存留几年时间。一氧化碳的危害主要在于其与血红蛋白结合的速度比氧气快250倍，人体一旦吸入含有一氧化碳的气体，血液中

的血红蛋白就会先与一氧化碳结合，生成碳氧血红蛋白（COHb），削弱血液向各组织输送氧的功能，危害中枢神经系统和血液循环系统，造成感觉、反应、理解、记忆力等机能障碍，严重者危及生命。

碳氢化合物属于挥发性有机物，汽车尾气中的有害碳氢化合物是多环芳烃，包括3,4—苯并芘等物质。大量医学研究表明，苯并芘可导致肺癌、皮肤癌、膀胱癌和乳腺癌等多种肿瘤发病率的升高。

二氧化氮是一种毒性很大的氧化剂，其与血红蛋白亲和力极高，在二氧化氮浓度为9.4mg/$m^3$ 的环境中暴露10min，即可导致人呼吸系统功能失调。而且，氮氧化合物进入肺泡后，会形成亚硝酸和硝酸，产生强烈刺激，增加肺毛细血管的通透性，进而导致咳嗽、胸闷、气喘甚至肺水肿等症状。

碳氢化合物与氮氧化物二者在太阳光紫外线作用下可发生光化学反应，产生浅蓝色的“光化学烟雾”，“光化学烟雾”的主要成分是臭氧、醛和过氧乙酰基硝酸等多种强氧化剂，可对人的喉、眼、鼻等黏膜产生强烈刺激，具有很强的毒性和致癌性[㊀]。

汽车排放的颗粒物会增加慢性呼吸道疾病，影响肺功能，其中，危害最大的是$PM_{2.5}$。气象学、医学公认的是，粒径在10μm 以上的颗粒物，会被挡在人的鼻子之外；粒径在2.5～10μm 之间的颗粒物（$PM_{10}$），能够进入上呼吸道，但部分可通过痰液等排出体外，对人体健康危害相对较小。而$PM_{2.5}$粒径很小（还不到头发丝的1/30），比表面积相对更大，更易被空气中各种有害物质和微生物附着，且在大气中的停留时间更长、输送距离更远，因而对人体健康和大气环境质量的危害比$PM_{10}$更严重。

病理学和毒理学相关研究已经证实，$PM_{2.5}$对人体健康可能产生如下危害。一是肺部或呼吸系统其他部位损害。$PM_{2.5}$携带的重金属和多环芳烃可以深入人体肺泡并沉积，通过促进炎症等反应，损害肺部，造成呼吸系统疾病。二是影响心血管系统。$PM_{2.5}$所携带的多种有害物质可以通过呼吸系统进入血液循环，影响人体的心血管等系统的正常功能，造成心脑血管疾病。三是早死率增加。$PM_{2.5}$通过呼吸系统进入人体的过程可以引起暴露人群心脑血管和呼吸系统疾病死亡率的明显增加。四是增大罹患癌症风险。$PM_{2.5}$所携带的重金属、多环芳烃等致癌物质增大了罹患癌症的风险。

㊀ 崔家荣，《汽车尾气及噪声对人体健康的危害分析》（《现代农业科技》，2008）。

**专栏3　历史上典型光化学烟雾事件㊀**

1943年，美国洛杉矶市发生了世界上最早的光化学烟雾事件。此后，在北美、日本、澳大利亚和欧洲部分地区也先后出现过这种烟雾。

美国洛杉矶。从1943年开始，每年从夏季至早秋，只要是晴朗的日子，洛杉矶上空就会出现一种弥漫天空的浅蓝色烟雾，使整座城市上空变得浑浊不清。这种烟雾使人眼睛发红、咽喉疼痛、呼吸憋闷、头昏、头痛。1943年以后，烟雾更加肆虐，仅1955年，因呼吸系统衰竭死亡的65岁以上的老人就多达400多人。

日本东京。1971年，日本东京发生了较严重的光化学烟雾事件，使一些学生中毒昏倒。与此同时，日本的其他城市也有类似的事件发生。此后，日本一些大城市连续不断出现光化学烟雾。

智利圣地亚哥。1997年夏季，拥有80万辆汽车的智利首都圣地亚哥也发生了光化学烟雾事件。由于光化学烟雾的危害，政府不得不宣布该市进入紧急状态并采取了相应的紧急措施：学校停课、工厂停工、影院歇业，孩子、孕妇和老人被劝告不要外出，智利首都圣地亚哥处于“半瘫痪状态”。

中国兰州。1974年以来，每到夏季和秋季，我国甘肃省会兰州市西固区也会出现光化学烟雾污染，当地居民经常出现眼睛受到刺激、流眼泪、恶心、头晕等症状。

## 1.3　几个“污染大户”是汽车尾气污染的主要贡献者

### 1.3.1　低排放标准汽车

2013年，全国汽车保有量达到12572.4万辆，其中，国Ⅰ前排放标准的汽车有792万辆，占6.3%；国Ⅰ排放标准的汽车有1621.8万辆，占12.9%；国Ⅱ排放标准的汽车有1559万辆，占12.4%；国Ⅲ排放标准的汽车有6588万辆，占52.4%；国Ⅳ及以上排放标准的汽车有2011.6万辆，占16%（图5-5）。2013年，全国汽车四项污染物排放总量为3906.5万t，其中一氧化碳2912.1万t、碳氢化合物349万t、氮氧化物588.7万t、颗粒物56.7万t。

占汽车总保有量6.3%的国Ⅰ前排放标准汽车四项污染物排放量分别占汽车总排放量的42.9%、44.8%、33.7%和43.3%；占汽车总保有量12.9%的国Ⅰ

㊀　资料来源于百度百科“光化学烟雾”，以及其他网络资料整理。

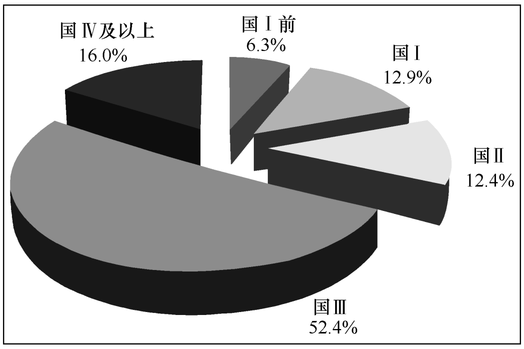



图 5-5　2013 年按排放标准划分的汽车保有量构成㊀

排放标准汽车四项污染物排放量分别占汽车总排放量的 21.5%、19.6%、20.3%和28%；占汽车总保有量 12.4%的国Ⅱ排放标准汽车四项污染物排放量分别占汽车总排放量的 10.9%、10.2%、8.5% 和 7.5%；占汽车总保有量 52.4%的国Ⅲ排放标准汽车四项污染物排放量分别占汽车总排放量的 21.6%、22.7%、35.8%和20.9%；占汽车总保有量16%的国Ⅳ及以上排放标准汽车四项污染物排放量分别占汽车总排放量的3.1%、2.7%、1.7%和0.3%（图5-6）。

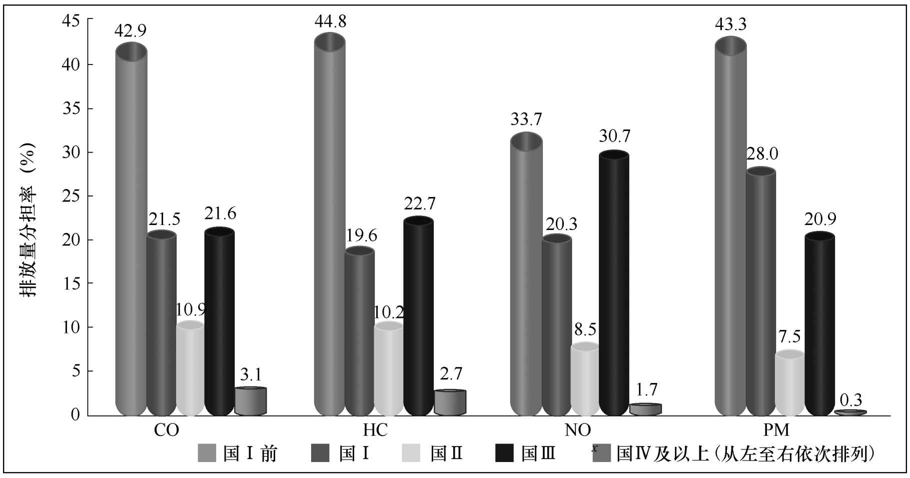



图 5-6　2013 年不同排放标准汽车的污染物排放分担率

在低排放标准汽车中，最典型的就是“黄标车”㊁。据测算，一辆黄标车的

㊀ 资料来源于《中国机动车污染防治年报（2013）》。

㊁ 根据车辆注册登记的车型型号和尾气排放环保检验合格情况，我国将汽车环保标志分为绿色标志和黄色标志两种。经环保标志检验后，核发绿色或黄色环保标志的汽车简称“绿标车”或“黄标车”，对尾气排放环保检验符合国Ⅰ标准及其以上的汽油车、符合国Ⅲ标准及其以上的柴油车，核发绿色环保标志；其余车辆核发黄色环保标志。

排放约等于28辆国Ⅳ排放标准的汽车；一辆黄标柴油车的污染物排放量相当于450辆国Ⅳ排放标准的小轿车。2013年，我国黄标车占汽车保有量的10.7%，但其排出的一氧化碳（CO）、碳氢化合物（HC）、氮氧化物（$NO_x$）和颗粒物（PM）四类污染物在汽车污染物排放总量中的贡献率仍然分别高达49%、52.9%、52.4%和78.8%。我国黄标车保有量变化趋势如图5-7所示。

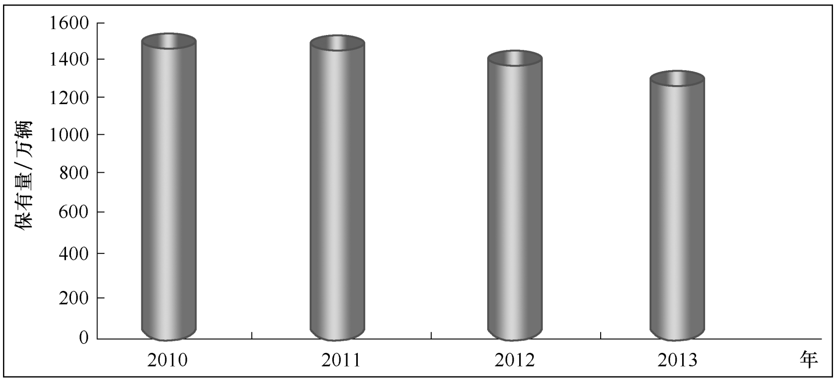



**图5-7　全国黄标车保有量变化趋势**㊀

## 1.3.2　重型柴油车

据环保部统计，2013年，我国重型载货汽车（主要是柴油车）仅占汽车保有量的4%，但其一氧化碳（CO）、碳氢化合物（HC）、氮氧化物（$NO_x$）和颗粒物（PM）的排放在汽车污染物排放总量中的贡献率分别高达20.1%、24.9%、50.5%和60.4%（图5-8、图5-9、图5-10和图5-11）。

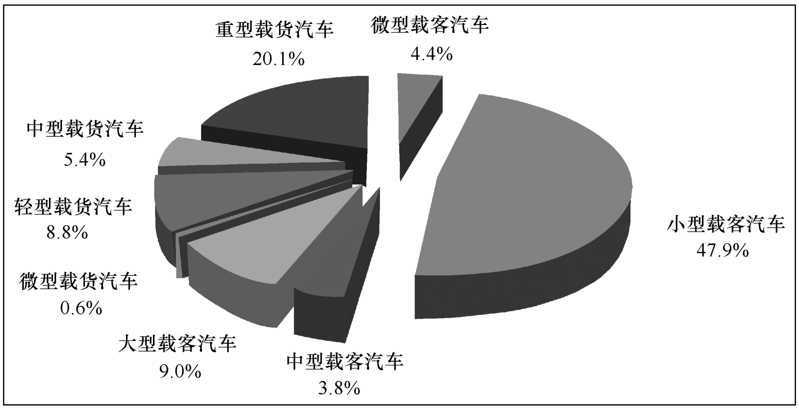



**图5-8　我国各类车型的CO排放分担率**

㊀ 资料来源于中国机动车污染防治年报（2013）。

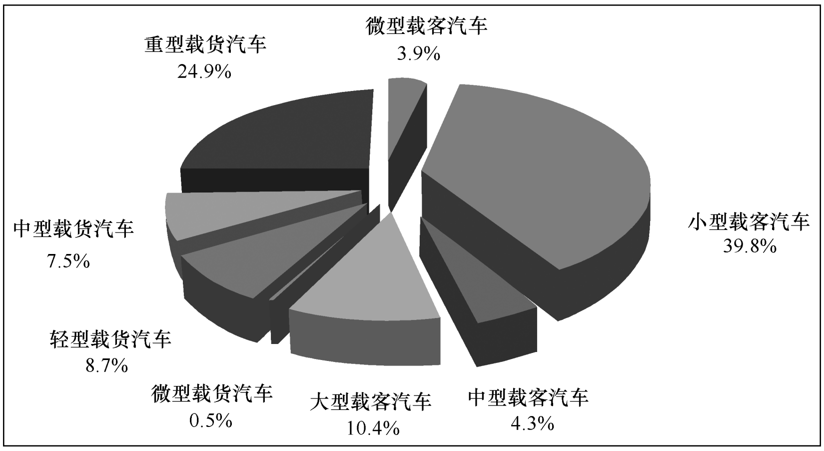



**图 5-9　我国各类车型的 HC 排放分担率**

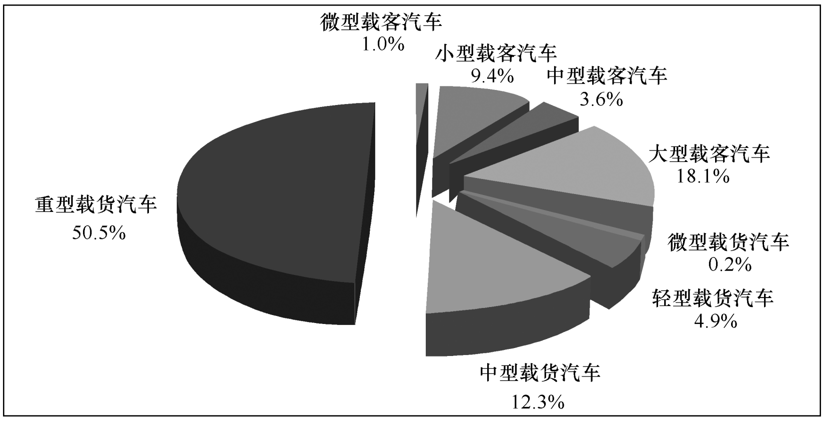



**图 5-10　我国各类车型 $NO_x$ 排放分担率**

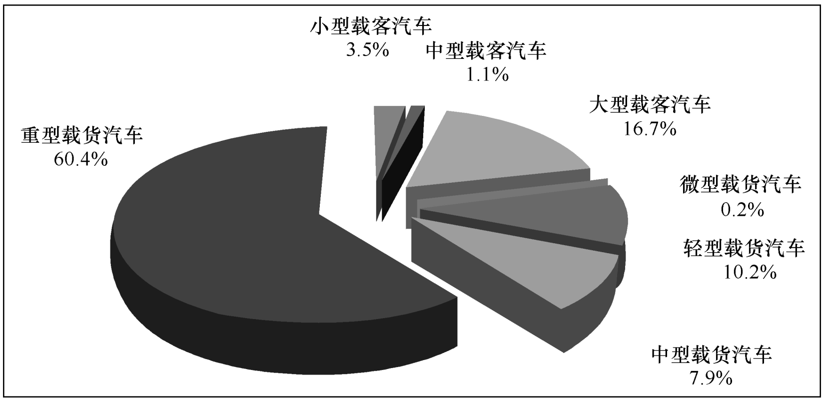



**图 5-11　我国各类车型 PM 排放分担率**

### 1.3.3 城市公交车和出租车

公交车和出租车是城市汽车尾气污染的主要贡献者之一。虽然公交车和出租车在数量上远不及私家车，但是在运行里程、运行时间和承担的客运量等方面都远远超过私家车。目前，我国很多城市的公交系统赢利能力较差，公交公司大都难以承担批量淘汰和更换老旧公交车的资金，不得不等待地方财政支持，这也导致了大量排放超标的老旧公交车仍然在路上运营。上海的调查数据显示，公交车和出租车在上海市机动车保有量中占比很小，但行驶里程约占上海机动车总行驶里程的57%，担负了超过80%的城市客运量，燃料消耗约占全市车用燃料消耗量的60%，公交车对上海市中心城区的氮氧化物和细颗粒物排放贡献率分别达到37.6%和45%，而出租车的一氧化碳贡献率也达到30%[㊀]。

## 1.4 燃油品质制约汽车排放标准升级

汽车产生的环境污染主要来自于燃烧过程中产生的废气。燃料的成分和燃烧方式直接决定了排放的污染物种类和数量，也关系到尾气后处理技术的开发、应用和尾气净化的效率，使用清洁燃油能有效降低汽车尾气的污染物排放。为适应最新开发的高效排放净化处理技术的应用，内燃机使用的汽油和柴油类燃料的最基本的要求是低硫（$<50\times10^{-6}$）和无硫（$<10\times10^{-6}$）。中国曾经实施了全世界最有效的淘汰含铅汽油计划行动，仅用三年时间就全面禁用了四乙基铅。但在车用汽、柴油的低硫化和无硫化推进方面却进展缓慢，一方面，已实施的车用燃油标准执行情况较差，另一方面，更清洁的燃油标准严重滞后于汽车排放标准的实施。这不仅影响到了排放标准的升级，更导致了先进的尾气后处理装置无法使用，使许多在发达国家已经广泛应用的内燃机技术和后处理技术难以在我国推广（高硫燃料将使排放后处理装置失效）。

### 1.4.1 车用燃油标准制定和实施情况

车用汽油方面，2000年7月1日，北京、上海和广州等三大城市率先执行了GB 17930—1999《车用无铅汽油》强制性国家标准，2003年7月1日开始在全国强制执行。该标准将汽油硫含量降低到$800\times10^{-6}$以下，还首次对汽油中的苯、芳烃、烯烃等含量进行限制性规定。在此之前，我国对汽车产品排放标准

㊀ 《在用柴油公交车燃用生物柴油的试验研究》（《汽车技术》，2009年第10期）。

升级完全因油品落后而不能进行。后来，车用汽油标准又相继出台并实施了更为严格的 GB 17930—2011（国Ⅲ阶段、国Ⅳ阶段）和 GB 17930—2013（国Ⅴ阶段）。2014 年 1 月 1 日，全国开始实施车用汽油国Ⅳ标准，其中，北京、上海、天津、广东等地区已提前实施车用汽油国Ⅴ标准。国Ⅳ标准汽油要求硫含量值在 $50 \times 10^{-6}$（体积分数）以下，国Ⅴ标准汽油要求硫含量值在 $10 \times 10^{-6}$（体积分数）以下。车用汽油标准实施情况如表 5-2 所示。

**表 5-2　车用汽油标准实施情况**

| 指　　标 | 硫含量（$10^{-6}$） | 夏季蒸汽压／(kPa) | 烯烃（%） | 锰含量／(mg/L) | 芳香烃与烯烃（%） | 实 施 日 期 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| GB 17930—2006（国Ⅲ） | ≤150 | ≤72 | ≤28 | ≤8 | ≤68 | 2010. 1. 1 |
| GB 17930—2011（国Ⅳ） | ≤50 | 40～68 | ≤28 | ≤8 | ≤68 | 2014. 1. 1 |
| GB 17930—2013（国Ⅴ） | ≤10 | ≤72 | ≤24 | ≤2 | ≤64 | 2018. 1. 1 |

注：京津冀、长三角、珠三角 2016 年全面供应国Ⅴ标准汽、柴油。

车用柴油方面，2003 年之前我国没有专门的车用柴油标准，车用柴油均执行轻柴油标准 GB/T 252。2003 年为了提高车用柴油质量、控制车用柴油对环境的污染和加强对车用柴油的管理，我国参考欧Ⅱ标准制定了国家车用柴油推荐标准 GB/T 19147—2003，该标准规定把硫含量从以前的 $2000 \times 10^{-6}$ 降低到 $500 \times 10^{-6}$。在 2009 年，我国又把 GB/T 19147—2009 标准升级为强制标准，即车用柴油国Ⅲ标准，国Ⅲ标准要求柴油的硫含量应在 $350 \times 10^{-6}$ 以下。2013 年 2 月 7 日，国家颁布了车用柴油国Ⅳ标准，国Ⅳ标准要求硫含量在 $50 \times 10^{-6}$ 以下。2013 年 6 月 8 日，颁布了车用柴油国Ⅴ标准，硫含量值降低至 $10 \times 10^{-6}$。车用柴油标准实施情况如表 5-3 所示。

**表 5-3　车用柴油标准实施情况**

| 指　　标 | 硫含量／($\times 10^{-6}$) | 十 六 烷 值 | 多环芳香烃／(mg/L) | 实 施 日 期 |
|---|---|---|---|---|
| GB 19147—2009（国Ⅲ） | ≤350 | ≥49 | ≤11 | 2011. 7. 1 |
| GB 19147—2013（国Ⅳ） | ≤50 | ≥49 | ≤11 | 2015. 1. 1 |
| GB 19147—2013（国Ⅴ） | ≤10 | ≥49 | ≤11 | 2018. 1. 1 |

2015 年 4 月 28 日国务院常务会议决定，要加快清洁油品生产供应，力争提前完成成品油质量升级任务。一是将 2016 年 1 月起供应国Ⅴ标准车用汽、柴油

的区域，从原定的京津冀、长三角、珠三角等区域内重点城市扩大到整个东部地区 11 个省市全境。二是将全国供应国Ⅴ标准车用汽、柴油的时间由原定的 2018 年 1 月提前至 2017 年 1 月。三是增加高标准普通柴油供应，分别从 2017 年 7 月和 2018 年 1 月起，在全国全面供应国Ⅳ、国Ⅴ标准普通柴油。虽然我国已经出台相关的车用燃油标准，但当前国内成品油市场销售的车用燃油质量参差不齐，尤其是车用柴油，目前，大部分地区市售车用柴油的标准低于国家已强制实施的标准，相当大一部分地区目前仍在执行普通柴油标准，柴油质量总体水平低于正规厂家生产的柴油质量。2011 年，德国博世公司对中国柴油油品市场的调查表明，约 75% 的柴油样品硫含量超标，没有达到 GB 19147—2009 的要求。国务院此次决定升级普通柴油的质量标准，将有力促进车用清洁柴油的使用。

### 1.4.2 燃油标准滞后于汽车排放标准

我国长期存在车用燃油标准与汽车排放标准不同步、其标准制定和实施时间均落后于汽车排放标准的问题。早在 2008 年，我国已经在全国实施汽车排放国Ⅲ标准，但是到 2011 年才开始执行车用汽、柴油国Ⅲ标准。汽车排放标准（尤其是轻型汽油车）和车用燃油标准升级不同步，导致具备先进排放控制性能的车辆无法使用与之匹配的车用燃油，很多车辆由于使用低质油品，引发车辆非正常损耗、汽车尾气排放不达标等问题，很多柴油乘用车（包括进口）也由于油品较差提前报废。一些进口汽车，因为油品原因在国内销售困难，很多先进的清洁燃烧技术、发动机技术和后处理技术，由于油品原因难以推广。图 5-12、图5-13 是我国汽车排放标准和燃油质量标准实施时间，可以看出，车用油品标准滞后于排放标准的问题较为严重㊀。

---

㊀ 车用汽、柴油标准滞后于排放标准的问题已经引起国务院的重视，2013 年 2 月 6 日，国务院常务会议专项讨论车用汽、柴油质量升级问题，会议做出如下决定。①在已发布第四阶段车用汽油标准（硫含量不大于 $50\times10^{-6}$）的基础上，由国家质检总局、国家标准委尽快发布第四阶段车用柴油标准（硫含量不大于 $50\times10^{-6}$），过渡期至 2014 年年底；2013 年 6 月底前发布第五阶段车用柴油标准（硫含量不大于 $10\times10^{-6}$），2013 年底前发布第五阶段车用汽油标准（硫含量不大于 $10\times10^{-6}$），过渡期均至 2017 年年底。②加快国内炼油企业升级改造，确保按照汽、柴油标准升级实施时间如期供应合格油品。中石油、中石化、中海油要首先如期完成改造任务。加快汽车发动机相关技术研发与应用。③按照合理补偿成本、优质优价和污染者付费的原则合理确定成品油价格，并完善对困难群体和公益性行业补贴政策。④加强油品质量监管，加大处罚力度。加强行业自律，企业要向社会公开产品质量承诺。2013 年 9 月 10 日印发的国发〔2013〕37 号《大气污染防治行动计划》强调了这一决定。可以预见，2018 年，车用油标准不同步的问题将彻底解决。

| 车型 | | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 轻型汽车 | 压燃式 | 国Ⅱ | 国Ⅱ | 国Ⅱ/国Ⅲ | 国Ⅲ | 国Ⅲ | 国Ⅲ | 国Ⅲ |
| | 点燃式 | 国Ⅱ | 国Ⅱ | 国Ⅱ/国Ⅲ | 国Ⅲ | 国Ⅲ | 国Ⅲ/国Ⅳ | 国Ⅳ |
| | 气体点燃式 | 国Ⅱ | 国Ⅱ | 国Ⅱ/国Ⅲ | 国Ⅲ | 国Ⅲ | 国Ⅲ/国Ⅳ | 国Ⅳ |
| 重型汽车 | 压燃式 | 国Ⅱ | 国Ⅱ | 国Ⅱ/国Ⅲ | 国Ⅲ | 国Ⅲ | 国Ⅲ | 国Ⅲ |
| | 点燃式 | 国Ⅱ | 国Ⅱ | 国Ⅱ | 国Ⅱ | 国Ⅱ/国Ⅲ | 国Ⅲ | 国Ⅲ |
| | 气体点燃式 | 国Ⅱ | 国Ⅱ | 国Ⅱ/国Ⅲ | 国Ⅲ | 国Ⅲ | 国Ⅳ | 国Ⅳ |

图 5-12　我国汽车排放标准实施进度[㊀]

| 年份 | | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 车用汽油 | 全国 | 国Ⅱ | 国Ⅱ | 国Ⅱ | 国Ⅱ/国Ⅲ | 国Ⅲ | 国Ⅲ |
| | 北京 | 国Ⅳ | 国Ⅳ | 国Ⅳ | 国Ⅳ | 国Ⅳ | 国Ⅴ |
| | 上海 | 国Ⅲ | 国Ⅲ/国Ⅳ | 国Ⅳ | 国Ⅳ | 国Ⅳ | 国Ⅳ |
| | 珠三角 | | | 国Ⅳ | 国Ⅳ | 国Ⅳ | 国Ⅳ |
| | 南京 | | | | 国Ⅳ | 国Ⅳ | 国Ⅳ |
| | 无锡等江苏7市 | | | | | 国Ⅳ | 国Ⅳ |
| 车用柴油 | 全国 | 国Ⅱ | 国Ⅱ | 国Ⅱ | 国Ⅱ/国Ⅲ | 国Ⅲ | 国Ⅲ |
| | 北京 | 国Ⅳ | 国Ⅳ | 国Ⅳ | 国Ⅳ | 国Ⅳ | 国Ⅳ |
| | 上海 | 国Ⅲ | 国Ⅲ/国Ⅳ | 国Ⅳ | 国Ⅳ | 国Ⅳ | 国Ⅳ |
| | 珠三角 | 国Ⅲ | 国Ⅲ | 国Ⅲ/国Ⅳ | 国Ⅳ | 国Ⅳ | 国Ⅳ |

图 5-13　我国车用汽、柴油标准实施进度

**专栏 4　发达国家协调推进排放标准与燃料标准**

世界上一些发达国家进行汽车排放控制已经有四十余年，目前世界各国的汽车排放标准可分为三大体系：美国、日本和欧盟。通过排放标准升级引导汽车企业技术进步，是各国控制汽车污染的主要手段之一。

燃料是汽车能量转化和物质转化的主体，其物质成分、理化特性必然会对发动机的工作性能、能量转化效率和燃烧废气的形成产生很大影响。美、日、欧发达国家和地区在积极推进汽车排放标准升级的同时，同样重视车用燃料标准的升级和车用燃料生产技术的提升，避免因燃油质量不达标而影响汽车排放标准执行的情况。表 5-4 是美、日、欧排放法规与柴油标准的实施时间表。

㊀ 资料来源于《中国机动车污染防治年报（2013）》。

表 5-4　美、日、欧排放法规与柴油标准的实施时间表

| 排 放 法 规 | 排放法规实施时间 | 车用柴油含硫量上限值 | 柴油标准实施时间 |
|---|---|---|---|
| 美国加州 LEV Ⅰ | 1994 年 | $500\times10^{-6}$ | 1993 年 |
| 美国加州 LEV Ⅱ | 2004 年 | $30\times10^{-6}$ | 2004 年 |
| | | $15\times10^{-6}$ | 2006 年 |
| 日本尾气排放短期限制标准 | 2002 年 | $500\times10^{-6}$ | 1998 年 |
| 日本尾气排放长期限制标准 | 2005 年 | $50\times10^{-6}$ | 2005 年 |
| 日本尾气排放长期限制标准 | 2009 年 | $10\times10^{-6}$ | 2008 年 |
| 欧盟 Euro Ⅲ | 2000 年 1 月 | $350\times10^{-6}$ | 2000 年 1 月 |
| 欧盟 Euro Ⅳ | 2005 年 1 月 | $50\times10^{-6}$ | 2005 年 1 月 |
| 欧盟 Euro Ⅴ | 2009 年 9 月 | $10\times10^{-6}$ | 2009 年 1 月 |

由于具有较好的市场竞争机制，发达国家的石化企业也积极参与车用燃油标准的升级，以抢占未来市场，而且石化企业供应升级车用燃油的实际时间通常会早于燃油标准的实施期限。

# 2　主要原因

## 2.1　汽车污染防治的法律体系不健全

汽车污染防治相关法律法规体系是有关部门开展汽车污染排放检测、监管、惩罚和处置工作的依据，科学和完善的法律法规体系是开展汽车污染防治工作的重要保障。

随着汽车普及带来的环境问题日益明显，欧、美、日等发达国家均建立了非常完善的汽车污染管控法律法规体系。立法部门和有关管理部门以环境保护相关的基本法为指导，结合汽车产品的特点，提出针对汽车污染排放的专用法律或条例，并在法规框架内出台汽车排放技术标准，用于指导汽车污染管控工作的具体实施。欧盟在《大气质量框架指令》（96/62/EEC）下，设定了针对柴油机排放、汽车排放和车用燃油品质等多个子指令；日本则基于《大气污染防治法》《噪声法》等基本法，制定了《道路运输车辆法》及《关于在特定区域

削减汽车 $NO_x$ 排放总量的特别处置》等汽车污染防治的专门立法，日本各级政府还分别制定了各种政令、省令、告示以及通知等。

在我国现行的环保政策与法规中，没有针对汽车的、专门的环境污染防治法规和条例（图 5-14）。虽然《大气污染防治法》与《环境噪声污染防治法》对汽车污染防治工作具有原则上的指导意义，但缺少针对汽车的监管机制、行为规范、奖惩措施等具体内容，可操作性较差。

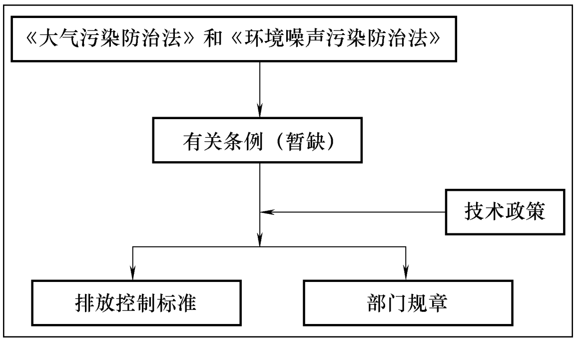



图 5-14　我国现行的机动车污染防治法规标准体系

## 2.2　汽车环保管理“重增量、轻存量”

受经济利益、责任义务、任期政绩等多种因素影响（汽车产业的发展阶段也是影响因素之一），当前我国政府部门对汽车的环保、节能、交通管理一直以新增车辆（新购）为主，对庞大的在用车关注不够，并且在用车年检中还普遍存在漏检、代检、交钱假检等现象。据环保部统计，2013 年，全国参加环保定期检验的汽车共计 6185.6 万辆，仅占汽车总保有量的 49.2%。许多偏远地区的车辆，多年不参加年检。而且，目前的年检制度主要检查车辆的外观及安全性能，对车辆的排放性能关注度不高，把关不严。且在汽车年检时，人为因素较多，部分环保检验机构存有内外串联、收费代检行为，导致许多环保检验制度的执行流于形式，检测之后缺少后续的跟踪和监督评价机制，难以达到控制在用车排放的预期效果。例如，排放超标车辆维修整改情况如何，符合报废标准的车辆是否按规定进入报废程序等。

**专栏 5　美国洛杉矶不断提高对在用车的环保监管能力**

20 世纪初期，美国洛杉矶（加州）曾发生历史上最早的生光化学烟雾污染事件，促使洛杉矶于 1947 年成立了全美第一个地方空气质量部门，

建立了排污许可证制度，并于20世纪60年代开始关注机动车污染。

1959年，加州成立机动车污染控制管理局，专门负责汽车尾气监测和污染减排设施认证。

1973年，美国联邦《清洁空气法》允许加利福尼亚州制定更为严格的汽车排放法规，并承认了加州在汽车污染管控方面独立的立法权限。

1975年，加州机动车污染控制管理局要求汽车加装催化转化器，并进一步加强对在用车污染排放的检测。

1994年，洛杉矶市要求新增汽车全部安装“行驶诊断系统”，实现对汽车工作状态和污染排放情况的实时监控，让超标车辆能够及时接受维修，脱离排污超标状态。

## 2.3 “多头管理”现象突出

现行“铁路警察各管一段”的车辆管理体制缺乏合力，既无法出台标本兼治的综合性措施，也容易造成政出多门、管理缺位和错位，以及实施中约束力低、随意性大等问题。同时，我国汽车产品管理体系仍以标准为主，传统的强制性标准无力承担管理和实施职责。目前，汽车环保由多个部门分别负责。环保部门主要负责制定和修订涉及汽车环保的相关政策、技术标准、排放标准及其检测规范；工业和信息化部门依据这些标准，负责对新生产汽车进行排放审查，符合条件的准予生产销售；公安交管部门按照环保部门提出的技术、排放标准及检测规范，负责在用车排放污染的定期检测工作（年检）；交通部门负责车辆维修的行业管理，指导监督汽车维修企业按照法律法规要求开展车辆环保维修工作。在目前管理体制下，环保部门缺乏对在用车抽检、治理和处罚方面的有效手段，且环保、工信、公安、交通等部门各管一段，部门之间缺乏横向沟通和协调。

## 2.4 缺乏针对“污染大户”的根治措施

2000年以来，我国汽车产销规模快速增长，汽车保有量不断增加。通过升级新生产汽车排放标准以及部分城市汽车限购等手段，汽车尾气污染增量控制取得了一定成绩。但面对我国汽车保有量中环保指标参差不齐、大量老旧汽车和新车共存的情况，我国汽车污染的存量车削减进程缓慢。

**(1)“黄标车”淘汰起步较晚**

多年来，我国没有意识到“黄标车”污染的严峻形势，直到2008年，北京、天津、上海、河北、珠三角等地因空气污染加重，才开始采取果断措施，大批量淘汰“黄标车”。国发［2013］37号《大气污染防治行动计划》提出，到2015年，淘汰2005年底前注册营运的黄标车，基本淘汰京津冀、长三角、珠三角等区域内的500万辆黄标车；到2017年，基本淘汰全国范围的黄标车。目标提出后，亟须配套政策措施予以支持。

**(2) 许多达到报废标准的汽车没有按时报废**

一方面，由于报废车辆回收价格偏低，车主报废意愿不足，很多车主将老旧汽车买入黑市继续流通，以获得更多的经济补偿。另一方面，由于我国经济发展区域性差异较大，导致报废汽车在中西部等经济欠发达地区有相当大的市场。加之这些地区机动车环保监管相对松散，导致违法经营者受利益驱动，将应该报废或即将报废的汽车出售到这些地区，有的地区甚至形成较大规模的报废汽车回收拆解及拼装车市场。这些老旧汽车不但技术水平低，而且随着使用车况老化，排放污染非常严重。

**(3) 公交、出租等“污染大户”报废更新引导力度不足**

这些“污染大户”中有一些车辆排放性能恶化，运营时间和污染物排放情况虽未达到强制报废的标准，但高强度使用使其对环境的负面影响远高于其他车辆，而我国尚未对“污染大户”出台有针对性的报废更新引导政策。

## 2.5 汽车环保违法惩罚手段单一，“以罚代管”现象严重

从世界范围来看，环保类法规均为“软法”，需要依靠严格强硬的执法形式，使社会普遍形成环保法律观念。如果执行的强度和力度不到位，加之各方利益、人情关系等因素介入，很容易姑息企业环境违法行为。

欧美国家一旦发现车辆排放超标，在处以罚款的同时，还要求车辆立即停运，维修整改，直到达标才可恢复使用。而我国对汽车污染排放超标和重型载货汽车超载的监管惩罚手段主要就是罚款和限期整改。很多污染排放超标汽车的车主只要缴纳一些罚款，车辆就可以继续运行，污染排放依然超标。由于限期整改缺少后续监督，导致“限期”变得遥遥无期。另外，对于一些营运车辆，与车辆停运进行环保维修造成的经济损失相比，罚款金额太小，处罚没有起到有效的震慑作用，而车主的罚款支出最终会转化为物流成本上涨。

另外，单一的罚款手段使得很多地方监管部门将罚款作为一项收入来源，导致执法松懈、放水养鱼的现象。

## 2.6 油品提升面对多方面阻力

燃油品质已经成为制约我国汽车排放标准升级的主要瓶颈之一，其原因包括燃油质量标准制定与汽车排放标准制定脱节、燃油生产企业供应高品质燃油的积极性不高，以及油品运输和零售过程缺乏监管。

首先，成品油质量标准和机动车排放标准的制定工作分属于两个体系，由不同部门负责。我国成品油的质量标准的制定由国家标准化管理委员会掌握，具体由石油化工科学研究院负责制定石油产品和润滑油质量标准，而机动车排放标准由环保总局和质检总局联合发布。各个标准制定部门由于部门利益和信息沟通不畅，导致机动车排放标准和油品质量标准制定脱节。

其次，燃油品质升级需要投入大量成本，企业动力不足。一方面，石油行业是一个资源性的行业，进行相关的技术改造、升级需要一定的时间，也需要企业投入大量的资金，生产成本有所提高；另一方面，我国原有开采、成品油生产和销售主要被几大集团垄断，市场竞争机制尚未形成。在缺乏市场竞争压力的情况下，企业普遍不愿承担高额的技术升级成本，对生产高品质燃油的积极性较低，迫使新燃油标准的实施时间一再推迟。

最后，成品油运输和零售环节监管力度不够。当前，国Ⅲ车用燃油标准已在全国范围内实施，燃油生产企业也已完成生产切换，但很多地区加油站供应的车用燃油品质低于国Ⅲ标准，甚至个别地区还达不到国Ⅱ标准。这其中就存在运输、零售环节监管不力，某些单位和个人以次充好，将低价的普通燃油兑入车用燃油中销售，以谋取非法的经济利益。

## 2.7 城市交通拥堵加剧了汽车尾气污染

交通拥堵时汽车尾气污染物将会集中出现，这将导致空气中的 $PM_{2.5}$浓度迅速上升。

# 3 治理思路

汽车环保治理是汽车产业能否持续、健康、稳定发展的重要影响因素，也是大气污染防治的重要组成部分。目前形势下，加强汽车环保治理必须坚持“堵疏结合”的理念，一方面采取强硬措施堵住在用高排放汽车的“排气筒”，另一方面，出台必要的财税措施，引导消费者购买更加环保的新能源汽车。双管齐下，以坚持不懈的责任心，推动环境友好型汽车社会的建立。

现阶段，首先要实现三个转变。一是由行政管理向法律管理转变。改革现有管理制度，制定专门的《道路车辆法》，并将其作为统筹管理汽车行业的法律基础，使汽车环保治理变得有法可依。二是由新车环保管理向在用车环保管理转变。面对近亿辆的在用汽车，要采取行之有效的措施，推动重污染车辆的置换、退市和转移，不断改善在用汽车的保有结构。三是由单纯的行政罚款向引导人民群众树立良好的用车习惯转变。改变目前有关部门只罚款、不处理的环保管理局面，建立以罚款为方式，以整改为目的的主动执法体系，通过宣传教育、公示信息等手段，引导人民群众树立良好的用车习惯，不开“冒黑烟车”。

## 4　具体建议

**（1）实施法制化管理，建立环保、安全、节能“一盘棋”的车辆管理体制**

长期以来，我国对汽车行业实行严格的行政管理，在法制化管理方面，缺少行业基本法的指导，政府管理职能分散。这不仅浪费大量的人力、物力等公共资源，还增加了汽车企业的负担。应当尽快出台《道路车辆法》，以车辆环保、安全、节能管理为核心，规范政府管理的方式、范围和行为，明确车辆管理各相关部门的责任和权力，形成各司其职、责权分明、齐抓共管、协调有序的管理格局。建立强有力的部门协调机制，并由相关政府职能部门对道路机动车辆的设计、认证、制造、注册、维修、年检、召回及“三包”、报废、拆解、再制造等环节进行管理。以强有力的技术法规取代现行的强制性标准，修订和颁布一系列车辆的环保、安全、节能方面的技术法规和与之配套的管理制度。

**（2）建立和完善标准协调机制，加强生产一致性检查**

建立汽车、油品、道路、运输等单位共同参与的机制，在标准立项、制定和修订过程、实施等各阶段加强配合，国家强制性标准或技术法规要为相关行业预留技术升级和准备时间。将普通柴油标准与车用柴油标准并轨。建立地方标准审查制度。

进一步健全生产一致性检查制度。标准中要明确生产一致性检查的要求。建立由工业和信息化、环保、质检和交通等部门组成的生产一致性检查联合管理机构，使用国家专项预算资金在生产、销售、注册等环节随机抽取车辆进行检测。将尾气处理的关键部件列入强制性产品认证范围。

**（3）稳步提升新车排放标准，逐步加严单车污染物排放量**

目前，我国已全面实施轻型汽车国Ⅳ排放标准，部分车型（重型燃气汽车）、部分地区（北京）已经开始实施国Ⅴ排放标准，总体看来，我国汽车排放

标准的实施较欧洲落后 6 年左右。建议进一步严格汽车排放标准，鼓励有条件的地区提前实施轻型汽车国Ⅴ排放标准，逐步推动汽车排放环保标准与国际接轨（尽快制定并实施国Ⅳ排放标准）。同时，同步加严在用车污染物排放指标，避免出现全国实施新车国Ⅴ排放标准时，仍有较大比例的在用车辆属国Ⅱ、国Ⅲ或更低排量标准的汽车。采取财税激励等有效措施，及时报废、转移、返修或出口这些低排放性能的车辆。

**（4）进一步加强报废回收管理，促进老旧汽车更新**

严格执行机动车强制报废标准规定，对不符合机动车安全技术标准和大气污染物排放标准要求的车辆实施强制报废。地方政府可根据本地出租车实际使用强度适当缩短出租车使用年限（最低不低于 6 年），禁止临近报废的出租车变更使用性质或转移所有权。

制定长效的老旧汽车报废更新制度，对消费者报废达到一定使用年限的汽车并换购符合环保要求的汽车给予财政补贴。研究出台低速汽车换购方案，削减在用低速汽车数量。

加强报废汽车回收的行业监管，取消未达到相关法规和标准强制性要求的回收企业或有倒卖报废证明等违法行为的企业的资质。严格查处和取缔非法报废汽车回收企业和市场。

**（5）推动黄标车等“污染大户”提前淘汰**

研究分析不同车辆的排放贡献度，甄别出“污染大户”。出台黄标车、重型载货汽车和低速汽车限行政策，增加高龄（车龄达到或超过 8 年）汽车的环保定期检验频次，完善营运车辆环保抽检制度，加大惩罚力度。

建设新车排放检测与在用车环保检验数据共享系统、机动车年检监控联网系统，要求在用车年检结果应符合新车首次登记注册时的环保要求。提高检验信息化和智能化程度，杜绝人为因素干扰，及时取缔并处罚有违规行为的环保检测机构。建立 OBD（车载诊断系统）管理制度，确保环保检测机构能从 OBD 中调取一年以上的排放记录。加大机动车环保合格标志及尾气排放情况专项检查力度，强化后续监督。

建立尾气后处理装置和催化剂（如车用尿素）的更换、添加和补助制度，发挥尾气后处理技术的减排作用。

建立汽车环保召回制度，促进企业保证产品一致性。

规范二手车流通政策，制订分地区、分阶段、差异化的禁止入籍排放标准时间表，逐步建立鼓励二手车“走出去”的制度和机制。

**（6）采用多种方式推动节能环保型汽车的使用**

推广应用新能源汽车，尤其是零排放的纯电动汽车，能有效控制车辆使用环节对城市环境的污染。城市公交车、出租车及农村低速汽车、重型载货车等“污染大户”的节能减排更应成为各城市工作的重点。首先，鉴于公交车、出租车运行较为频繁，与人群较近，且一般在市内行驶，建议有条件的地区出台财税措施（对车辆购买、充电设施建设、运营等提供财政补贴），将上述两类车辆全部替换为电动汽车或插电式混合动力汽车，推动市内车辆的污染物总量减排。对于重型商用车，建议与金融相结合探索节能环保型商用车的推广模式。另外，建议对出租汽车、公务用车、公交、旅游等大的车队出台零排放汽车比例要求。可在城市中心区设定零排放区域、试行零排放车计划。

**（7）建立节能导向汽车税制，调节私人汽车使用**

适度降低车辆购置税税率，增加成品油消费税税额。通过实施“一减（车辆购置税）一增（成品油消费税）”的综合改革方案，将汽车税制由“抑制购买，宽松使用”改为“宽松购买，节约使用”。

汽车消费税征税环节调至零售环节，并将车辆购置税和成品油消费税由中央税改为地方税，为地方改善道路、停车场等基础设施提供资金来源。

将乘用车消费税分排量征收改为基于百公里油耗的差别税率征收。

适度提高车龄超过15年或污染物排放量较高车辆的车船税年基准税额。

**（8）完善公共交通、停车、需求管理制度，推动公共交通与私人交通、动态交通与静态交通协调发展**

建立公交优先、有效衔接的城市综合交通管理体系，交通规划以提高交通效率为出发点，保障城市功能正常运行。大力推广社区巴士、自行车租赁、“P+R”（换乘停车）等，解决交通出行“最后一公里”问题。

研究制定《停车场建设和管理条例》。提高住宅及公共建筑停车位配建标准，探索把停车场证明作为购车条件，变行政性限购为凭车位证明购车，规定停车必须入位。

积极探索采用停车差别化收费、收取拥堵费等经济手段调节交通出行的需求管理措施，加大私人汽车进入中心繁华区域和拥堵路段的成本。在拥堵较为严重、空气质量相对较差的城市开展怠速启停技术试点并给予一定金额的补贴，适时出台怠速停车地方法令。

加强交通教育和管理力度，提高交通参与者的交通意识。

# 我国停车场发展政策研究

**编写人员**


张宇贤，研究员，国家信息中心综合部副主任，提出基本思路和对策建议，负责本部分内容的总体[illegible]

[illegible]

王庆华，博士，国家信息中心综合部，负责《中国香港停车政策对我们的借鉴与启示》。

随着我国汽车普及水平的不断提高，“停车难”成为大中城市越来越突出的问题，加强停车场建设与管理成为重要的政策共识。全面分析我国大中城市停车场建设的现状，深刻剖析停车场建设领域存在的问题与原因，有助于我们更好地制定停车场发展政策，有助于提高我国大中城市停车场建设与管理水平。

# 1 城市停车场发展现状

## 1.1 城市停车场供求状况

城市机动车停车场的数量无法适应汽车保有量的增长。机动车不断增长的停车需求与城市停车场建设滞后的矛盾日益凸显。根据国际经验，在城市建设中，就机动车拥有量与停车场泊位数而言，合理比例大约在1∶1.3。而在我国这一比例的情况是，2011年北京为1∶0.31，上海为1∶0.37，广州为1∶0.36，深圳为1∶0.34，西安为1∶0.28，武汉为1∶0.30（表6-1）。由此可见，我国大中城市停车场供求关系紧张。

**表6-1　2011年典型城市停车场供求分析**

| | 机动车拥有量（万辆） | 停车泊位数（万个） | 停车场供求比例 |
|---|---|---|---|
| 北京 | 501.7 | 155.53 | 1∶0.31 |
| 上海 | 252.51 | 93.06 | 1∶0.37 |
| 广州 | 243.6 | 87.69 | 1∶0.36 |
| 深圳 | 200.8 | 68.27 | 1∶0.34 |
| 西安 | 132 | 36.96 | 1∶0.28 |
| 武汉 | 119.8 | 35.94 | 1∶0.30 |

注：数据来源于《广州交通发展调研材料》以及中国交通技术网。

## 1.2 城市停车场空间分布

目前，城市停车场的空间分布不均衡，城市中心区和中心商业区停车场存在明显的缺口。在一些大城市内部，中心城区停车泊位缺口数高于近郊区。例如，2011年上海市中心城区停车泊位大约为78万个，缺口高达36.7万个，缺口比例为32%。其中，居住小区车位缺口为27.2万个，缺口比例为37%；办公、商业车位缺口为10.4万个，缺口比例为26%。由表6-2可见，北京停车设施主要集中在东城区、西城区、朝阳区和海淀区。2012年统计数据显示，北京

城四区停车场数共计 3771 个，占全市比例达到 37.90%；停车泊位数共计 903609 位，占全市比例达到 36.32%。

**表 6-2　2012 年北京区县停车场空间分布**　　　（单位：个）

| | 停车场数 | 比　例 | 停车泊位数 | 比　例 |
|---|---|---|---|---|
| 东城区 | 476 | 8.70 | 83484 | 6.02 |
| 西城区 | 672 | 12.29 | 107261 | 7.74 |
| 朝阳区 | 1452 | 26.54 | 416134 | 30.02 |
| 海淀区 | 1171 | 21.41 | 296730 | 21.41 |
| 丰台区 | 538 | 9.84 | 158173 | 11.41 |
| 石景山区 | 171 | 3.13 | 39578 | 2.86 |
| 西客站 | 11 | 0.20 | 2490 | 0.18 |
| 门头沟区 | 31 | 0.57 | 5604 | 0.40 |
| 房山区 | 107 | 1.96 | 31783 | 2.29 |
| 通州区 | 175 | 3.20 | 45507 | 3.28 |
| 顺义区 | 81 | 1.48 | 19868 | 1.43 |
| 昌平区 | 205 | 3.75 | 91659 | 6.61 |
| 大兴区 | 186 | 3.40 | 39008 | 2.81 |
| 怀柔区 | 30 | 0.55 | 8817 | 0.64 |
| 平谷区 | 35 | 0.64 | 6637 | 0.48 |
| 密云县 | 50 | 0.91 | 7592 | 0.55 |
| 延庆县 | 27 | 0.49 | 5441 | 0.39 |
| 亦庄 | 52 | 0.95 | 20324 | 1.47 |
| 汇总 | 5470 | 100 | 1386090 | 100 |

注：数据来源于中国交通技术网。

## 1.3　城市停车场收费标准

停车场收费标准主要依据的是 1988 年公安部、建设部颁布的《停车建设和管理暂行规定》和 2002 年国家发改委颁布的《机动车停放服务收费管理办法》。然而，各城市停车场收费标准和收费形式不同。同时，城市内部停车场实行差异化收费标准，表现如下：一是针对停车场不同区域、不同时间段，实行阶梯式价格政策。中心城区、商业区和车站收费标准高，反之则收费低；路面停车收费高于路外停车收费；高峰时段收费高于普通时段收费。二是道路停车实行累进收费制，停车的时间越长，收费越高。

以北京市为例，非居住区停车场按照距离市中心的远近程度划分为三类区域，分别为三环以内、三环到五环之间以及五环路以外；再根据停车地点的不同，划分为路侧停车、路外露天停车和路外室内停车场（例如公建配建停车楼和地下停车场）收费额由路侧停车、路外露天和路外室内收费依次递减。具体收费标准是：三环以内的一类地区每小时收取10元、8元、6元；三环到五环之间的二类地区每小时收取6元、5元、5元；五环路以外的三类地区每小时收取3元、2元、2元，其中路侧停车在第一个小时以后每小时加收50%（表6-3）。

**表6-3　北京市现行停车收费标准**㊀

<table>
<tr><th colspan="4" rowspan="4">停车场类型</th><th colspan="6">收费标准</th></tr>
<tr><th colspan="4">白天（7:00—21:00）</th><th colspan="2">夜间（21:00—次日7:00）</th></tr>
<tr><th colspan="2">占道</th><th rowspan="2">路外露天</th><th rowspan="2">非露天</th><th rowspan="2">露天</th><th rowspan="2">非露天</th></tr>
<tr><th>首小时内</th><th>首小时外</th></tr>
<tr><td rowspan="6">实行政府定价或政府指导价管理的停车场</td><td rowspan="6">非居住区</td><td rowspan="3">公共停车场临时停放</td><td>一类地区</td><td>2.5元/15min</td><td>3.75元/15min</td><td>2元/15min</td><td>不高于1.5元/15min</td><td rowspan="3">1元/2h</td><td rowspan="3">2.5元/0.5h</td></tr>
<tr><td>二类地区</td><td>1.5元/15min</td><td>2.25元/15min</td><td>1.25元/15min</td><td>不高于1.25元/15min</td></tr>
<tr><td>三类地区</td><td>0.5元/15min</td><td>0.75元/15min</td><td>0.5元/15min</td><td>0.5元/15min</td></tr>
<tr><td colspan="2">露天公共停车场长期停放</td><td colspan="6">不高于150元/月，1600元/年</td></tr>
<tr><td colspan="2">驻车换乘（P+R）停车场</td><td colspan="6">2元/次</td></tr>
<tr><td colspan="2">远郊区旅游景点停车场</td><td colspan="6">5元/次</td></tr>
</table>

㊀ 资料来源于北京市发改委网站 http://www.bjpc.gov.cn/ywpd/wjgl/jgcx/syjg/syjg_jdctcjc/201109/t1603134.htm。

（续）

| 停车场类型 | | | 收费标准 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 白天（7:00—21:00） | | | | 夜间（21:00—次日7:00） | |
| | | | 占道 | | 路外露天 | 非露天 | 露天 | 非露天 |
| | | | 首小时内 | 首小时外 | | | | |
| 实行政府定价或政府指导价管理的停车场 | 居住区 | 露天停车场临时停放 | 1元/2h | | | | | |
| | | 露天停车场长期停放 | 不高于150元/月，1600元/年 | | | | | |
| | | 配建地下停车库、楼临时停放 | 不高于1元/0.5h | | | | | |
| 市场调节价管理的停车场 | 非居住区 | 独立经营的地下停车库、停车楼停车收费；大型公建配建的地下停车库、楼按年、月租用停车位 | | | | | | |
| | 居住区 | 居住区配建的地下停车库、停车楼和立体停车设施的长期停车按年、月租用停车位收费 | | | | | | |

又如，武汉实行政府定价或政府指导价的一级停车场，24h内停车收费有“封顶价”：停车位100个以下的，30元/天；停车位100个以上的，45元/天。一级停车场计时收费，每h 2～3元，24h内收费不得突破最高限额，即一天最多收费30元或45元。一级以下的停车场，白天停车1h内计时收费，白天1h以后和夜间（19点至次日7点）按次收费（表6-4）。

**表6-4　武汉机动车停车场收费标准**㊀

| 等级 | 设备设施 | 车型 | 收费标准（元） | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 白天 7:00—19:00 | | 夜间/次 19:00—7:00 |
| | | | 1h内 | 1h后 | |
| 二级 | 露天停车场，停车泊位在80个以上，进出道口分设有标准的停（行）车标线，配有冲洗及消防设施、保管人员，管理制度和收费程序规范 | 小 | 3 | 6 | 8 |
| | | 中 | 5 | 10 | 13 |
| | | 大 | 6.5 | 13 | 17 |

㊀ 资料来源于武汉市物价局网站 http://www.wh-price.gov.cn/cms/publish/whswjjw/2010-01/12/1201001120927010093.html。

（续）

| 等级 | 设备设施 | 车型 | 收费标准（元） | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 白天 7:00—19:00 | | 夜间/次 19:00—7:00 |
| | | | 1h 内 | 1h 后 | |
| 三级 | 露天停车场，停车泊位 40～80 个，沥青或地砖路面，进出道口分设有明显的停（行）标线，设有消防和现场保管人员，管理制度和收费程序规范 | 小 | 2.5 | 5 | 7 |
| | | 中 | 4 | 8 | 10 |
| | | 大 | 5 | 10 | 13 |
| 四级 | 露天停车场，停车泊位在 40 个以内，硬碴路面，进出道口分设，配有消防设施、现场保管人员并管理 | 小 | 2.5 | 4 | 5 |
| | | 中 | 2.5 | 5 | 7 |
| | | 大 | 3.5 | 7 | 9 |
| 一级 | 大型室内或地下全封闭停车场，停车泊位在 100 个以下，安装经验收合格的计时系统，配有消防设施及保管人员，管理制度和收费程序规范 | 小 | 2 元/h | | |
| | | | 24h 限额 30 元 | | |
| | 大型室内或地下全封闭停车场，停车泊位在 100 个以上（含 100 个），安装经验收合格的计时系统，配有消防设施及保管人员，管理制度和收费程序规范 | | 3 元/h | | |
| | | | 24h 限额 45 元 | | |

说明：根据省物价局《关于湖北省机动车停放服务收费管理实施细则》的有关规定，参考武汉现行机动车停放服务收费标准，机动车停放服务收费改为计时与计次相结合的收费办法。①白天停放 1h 内，按计时收费标准收取；超过 1h 即按次收取；两种收费标准不得叠加。夜间停车，一律按次收取。②包月停车收费由双方协商收费标准。③大型室内或地下全封闭停车场，停车泊位 100 个以上（含 100）3 元/h；100 个以下，2 元/h。④摩托车保管收费标准不分停车场等级，室外临时停车白天、夜间每次各 1 元；室内白天、夜间每次各 2 元。

## 1.4 城市停车场建设政策

目前我国城市停车场管理按照“统一政策、分级管理”的原则，国家级法规及政策主要有：1988 年国务院发布的《中华人民共和国道路交通管理条例》；1988 年公安部、建设部制定的《停车场建设和管理条例》；2000 年国家计委制定的《机动车停放服务收费管理办法》；2004 年国家发改委编制的《汽车产业发展政策》；2008 年公安部、住房和城乡建设部发布的《关于推进城市道路交通管理畅通工程的意见》；2009 年国务院颁布的《民用机场管理条例》；2010 年公安部、住房和城乡建设部、国家发改委共同发布的《关于城市停车设施规划

建设及管理的指导意见》；2011 年全国人民代表大会常务委员会颁布的《中华人民共和国道路交通安全法》。

各城市依据国家相关法规和政策，结合该城市的特点，也制定了相应的管理政策和办法。北京、上海、广州、重庆、青岛、成都等大城市出台了地方性法规或者政策。例如，北京市《机动车公共停车场管理办法（2001）》规定，任何单位和个人不得将已建成的公共停车场挪作他用或者擅自停止使用。《上海市停车场（库）管理办法（2012）》分 7 章共 38 条，对城市中心区域停车场（库）行政管理体制进行了调整修订，增加了新的内容，如错时利用停车资源、临时停车场管理、建设公共交通换乘停车场（库），同时，对建设配建停车场（库）的审核、验收等方面进行了完善。《天津市机动车停车场管理办法（2010）》对以下三项行为进行引导鼓励：一是单位和个人投资建设公共停车场；二是有专用停车场和停车条件的单位向社会开放停车场地；三是推广应用智能化、信息化手段管理机动车停车场。

按照“统一政策、分级管理”的原则，目前中国城市停车场建设的政策具有如下特点。一是各部门在不同时期以规定或指导意见等形式做出的停车场建设与管理规定。但是，这些规定均未上升到法律层面，至今我国尚未出台《停车场法》和《车库法》。二是针对城市停车难的问题，不少城市制定和实施了停车场规划、建设与管理政策，但部分政策的前瞻性不够、执行力度不高。

## 2　当前停车场领域存在的问题

总体而言，近年来伴随着我国城市居民机动车拥有量尤其是汽车普及率的持续增加，大城市的停车位总体上呈现供不应求的状态，如果没有政策的重大变化，这一趋势仍将会继续加剧。例如，被人戏称为“首堵”的北京，汽车保有量已超过 500 万辆，而停车位只有 150 多万个，按照日本等发达国家汽车和车位的比例 1∶1.3 计算，北京市应有车位数 650 万个，缺口为 500 万个。根据国家标准，每百辆机动车对应设立 15～18 个停车位，而大多数城市百辆机动车实际对应 3～5 个停车位，不到国家标准的 1/3。由于停车设施不足带来的停车难问题在我国大中城市日益严重，目前全国大中城市停车位缺口平均在 70% 以上。我国停车难问题主要是由于在停车领域存在以下几个方面的具体问题导致的。

**(1) 政策规划滞后**

在停车场建设与管理方面，1988 年 10 月 3 日，公安部、建设部联合发布了《停车场建设和管理暂行规定》与《停车场规划设计规则（试行)》，对于规范我国停车场的建设与管理起到了很好的指导和促进作用。但是，随着我国城镇化的快速推进和汽车进入家庭，这两个规范性文件在许多方面已不能完全适应快速变化的城镇现实发展需要。

《城市居住区规划设计规范》（GB 50180—1993）于 1993 年 7 月 16 日发布，其中规定每 $100m^2$ 商业建筑对应 0.3 个停车位，每 $100m^2$ 公共中心对应 0.25 ~ 0.4 个停车位；在 2002 年版的该项规范中，进一步规定每 $100m^2$ 商业建筑对应 0.45 个停车位，每 $100m^2$ 公共中心对应 0.45 个停车位等，并沿用至今。

目前沿用的该设计规范与实际需要严重脱节，特别是对建筑物按照不同性质类别配建停车位指标的认定存在较多缺陷。在现行的停车泊位标准中，按照 20 世纪 90 年代的经济发展情况划分建筑物类型，配置标准不合理，停车位配置指标低于实际需要，从建成之日起部分建筑物就面临着泊位不足的问题。同时，对建筑物的类型划分过于简单，将是否涉外作为大多数指标的划分依据，已经明显不适应现在的经济发展情况。该套规范欠缺前瞻性，许多建筑物的使用寿命按照 50 年、100 年来设计建设，但对应的停车位数量并未根据时代的需求变化而弹性增长。另外，配建标准对建筑物在市中心与城市一般地区的差别没有考虑，对区位差异带来的停车需求差别没有体现。

为进一步促进停车问题的解决，2010 年 5 月 19 日，住房和城乡建设部、公安部、国家发改委联合发布了建城［2010］74 号《关于城市停车设施规划建设及管理的指导意见》。该文件对我国近年来日益突出的停车问题提出了一系列指导性意见。但是具体到城镇，特别是大中城市往往缺乏完善的停车场政策体系，缺乏城市停车场专项规划。例如《关于城市停车设施规划建设及管理的指导意见》中许多有价值的指导性意见并未得到认真贯彻执行。如该文件中明确提出："100 万城市人口及以上城市应在 2010 年年底前编制完成城市停车设施专项规划，100 万城市人口以下城市应在 2011 年年底前编制完成城市停车设施专项规划。"但是时至今日，有相当一部分城市并没有制定城市停车设施专项规划；还有一部分城市虽然制定了，但是规划并没有得到实实在在的实施，停车场问题处于城市建设被忽视的领域。

**(2) 停车收费价格不合理**

首先，总体上我国大城市停车收费价格水平偏低，价格机制还没有充分发

挥市场调节作用。其次，价格体系不合理。例如一些城市地面停车价格明显低于地下停车价格，导致驾驶人偏好于地面停车，不乐于地下停车；一些城市路内停车场价格低于路外停车场价格，导致驾驶人偏好于路内停车，不乐于路外停车。停车价格体系不合理造成了一部分停车场使用效率偏低，导致紧缺的停车场资源配置低效率。再次，价差不合理。同一地段不同类型停车场收费价差过小，不能引导资源的优化配置。

**（3）停车场建设和运营秩序混乱**

许多停车场公建项目在立项后，承建人随即对停车位配置部分进行设计变更，软化硬性指标，减少停车位配置数量，甚至直接把公建项目引发的停车需求推向社会——大量的配建停车场（库）被改作他用，社会停车压力加大。基于经济效益的考虑，有的开发商在建设配建停车位时，私自降低配建面积标准，或者在建成后改为他用，导致小区真正的停车泊位数甚至远远少于配建要求。

随着城市汽车的快速增加，许多城市在原有的城市道路两侧画线允许道内停车，原有的城市道路逐步变窄，动态交通效率不断下降。特别是在大城市中心城区停车十分困难，导致乱停乱放问题发生。乱停乱放普遍发生，导致行政处罚法不责众。在中小城市，随着汽车保有量的快速增加，随意性停车司空见惯。中小城市尽管停车问题不是十分突出，但是往往存在停车管理落后，严重影响市容市貌。随着汽车的不断普及，许多老旧居民小区停车问题越来越突出，原来宽敞的小区道路被机动车占满，居民在小区内也得高度警惕前后来往的汽车，小区内道路停车降低了城市小区居民的生活质量。

**（4）停车管理不到位**

许多城市在停车管理方面还存在不完善的地方，例如有法不依，执法不严；缺乏明确有效的标准规范与管理规章制度，存在灰色区域与漏洞；对管理者缺乏监管；停车管理人员素质总体不高；停车管理手段落后，现代信息技术应用不广泛等。

**（5）停车统计信息体系不健全**

许多城市的管理部门对近年来日益严重的停车难问题感同身受，但是缺乏准确的统计数据，城市不同区域停车场的数量、停车场的类型等信息十分缺乏，更缺乏历史数据，对城市停车场规划布局、政策决策产生了一些不利影响。

## 3 停车场问题产生的原因

**（1）停车需求增长过快**

进入21世纪以来，随着我国城镇居民家庭购买力的快速增长，汽车快速进入家庭，我国城镇居民每百户家庭拥有的汽车从2000年的0.5辆增加到2011年的18.58辆，增长了36倍，但是停车场建设步伐相对缓慢，导致停车场的需求与供给矛盾持续加剧。

**（2）政府重视程度不够**

在城市政府交通基础设施建设过程中，普遍存在比较重视道路等动态交通基础设施建设，不重视停车场等静态交通基础设施建设。主要原因在于我国城市化进程处在城市空间快速扩张阶段，客观上城市道路建设任务比较重。其次在于城市汽车保有量在以前总体上比较少，停车问题不是交通建设的重大突出问题，停车场问题只是到近年来才比较突出，政府认识到停车场问题有一定的滞后性。

**（3）城市功能布局不合理**

许多大城市的空间结构基本上是“单中心摊大饼”式蔓延发展格局，办公、商务、金融、消费娱乐等城市多种功能在中心城区高度重叠，导致汽车出行目的地向中心城区高度集中，从而增加了中心城区的交通拥堵与停车难度。在中心城区、老城区由于房地产价格高，空间开发余地小，停车场建设成本高，导致停车场建设缓慢。另外，由于不同时间段停车需求导致空间上的矛盾也十分明显，住宅区存在居民夜间停车难，行政机关、商务场所及医院等公共场所白天停车难。城市功能空间分布不合理是导致城市中心城区交通拥堵、停车难的重要原因之一。

**（4）体制机制问题**

停车场规划、建设、管理、运营维护等环节，涉及城市政府发展改革、规划、交通、建设、市政等很多部门，参与管理的还有工商、税务、物价、土地、市容、环保等部门，互相之间的部门利益、沟通等问题造成部分停车管理职责不清，体制协调统筹成本很大，体制效率不高，导致管理效率低。例如，停车场建设需要土地供应，而停车场管理公司面临着土地使用政策的难题。停车场建设与房地产行业不同，投资回报周期相对漫长，直接套用针对房地产的政策不甚合理。在停车场建设申请征地时，涉及各个部门，如规划局、园林局、房管局、市政管理，甚至街道办，然而，当利益冲突出现的时候，却没有哪个部

门能进行统筹协调，解决问题。

# 4　我国停车场建设政策思路与建议

## 4.1　对停车场问题的基本认识

1）停车场的数量和分布状况对交通流量将产生重大的引导作用，因此，合理建设和布局停车场对改善动态交通状况具有非常积极的作用。

2）动态交通状况恶化往往是城市实行汽车限购限行的重要原因，而静态交通问题（停车问题）虽然会对动态交通状况产生重要的影响，但从实际情况看，却不会是引发限购限行的主要原因。停车政策对静态交通具有决定性影响。因此，有必要制定科学、合理的停车政策。

3）在影响汽车消费的诸多因素当中，收入、消费者偏好、汽车消费环境对汽车消费需求具有直接的重要影响作用，而停车场不是引起汽车消费需求变动的主要诱因。在目前的政策环境下，消费者不会因为停车场多就提前购车，也不会因为停车场少就放弃购车。尽管停车场政策的变化不会刺激汽车消费需求的重大变化，但是停车场政策变化会影响汽车消费者的使用成本。因此，停车场政策也是引导汽车消费的重要途径之一。制定科学、合理的汽车停车政策有助于促进理性的汽车消费，合理引导需求。

4）在鼓励保有、限制使用的原则下，目前我国停车场使用政策的作用方向，特别是收费政策的作用方向是引导消费者合理使用汽车，而不是鼓励和刺激消费者使用汽车。

5）停车需求是不可能完全满足的，因此，停车难问题不可能真正解决而只能缓解，其总的原则是：不要试图从供给的角度无条件满足停车需求，而是要从需求的角度加强对停车需求的管理（但小区停车位还是要尽量满足，地铁等换乘枢纽也要尽量有停车设施）。

## 4.2　停车场发展的基本思路与对策建议

任何一次汽车出行均涉及出发地与目的地两个地点停车的问题，因此，停车场的发展思路可分为出发地停车场发展思路和目的地停车场发展思路。

### 4.2.1　出发地停车场发展思路：以供给侧管理为重点

停车出发地往往以住宅小区和办公楼为主，其停车特点具有相对长期性和

固定性。因此，出发地停车场发展要以供给侧管理为重点，“增加供给、一车一位、停车入位”，通过增加供给，逐步改变我国长期以来住宅小区停车场配建标准过低、汽车保有量和车位数量之间较为严重的失衡状况，从而实现车与位的协调发展，并最终达到在出发地“一车一位”的状态。其具体的政策建议如下。

1）在平衡社会停车需求和开发商利益的基础上，提高新建住宅小区或原址重建小区的停车配建标准，做到一户家庭一个停车位。

2）对于配建标准过低的已建住宅小区有条件的要规划建设以服务居民中长期需求为主的公共停车场。

3）借鉴国外的有关做法，鼓励大城市和特大城市探索把停车场证明作为购车前置条件，变行政性限购为凭车位证明购车（车位证明是指具有车位所有权或长期租赁合同的车位）。这条措施从短期或表面上看可能会抑制购车需求，但从中长期发展的角度或实质上看，却具有促进配建标准提高和服务于居民的公共停车场发展的效果，因此，反而有利于促进购车需求。

4）随着保障性住房的大量增加，必须制定具有前瞻性、合理性的保障性住房车位配建标准，警惕重新产生过去公有房车位严重不足的现象。

5）研究制定《停车场法》或《车库法》。通过立法形式对不同类型停车场进行法律规范，明确停车场建设规划、资金来源、综合利用、经营管理、奖惩措施等内容。

### 4.2.2 目的地停车场发展思路：以需求侧管理为重点

停车目的地多以办公地、商业中心、医院、宾馆、旅游娱乐中心为主，停车具有相对短暂性、随机性和分散性的特点，停车难的问题只能疏解或者缓解，不可能根本解决。因此主要以需求侧管理为主，“适度供给、价格调节、促进周转”，采取有限供给、适当限制，运用价格机制的调节力量促进周转为主。其具体的政策建议如下。

1）对办公、商业、医院、宾馆、旅游娱乐中心等停车目的地的建筑，政府实行停车配建标准上限阶梯式管理方式，即越靠近城市市中心配建上限越低，从而降低市中心对交通流量的吸引，反之，则提高配建上限标准。实际配建水平由投资者根据市场需求情况决定。

2）在城市中心区、交通流量特别大的区域，特别是静态交通容易影响动态交通的区域，取消或禁止路面停车。同时适度限制公共停车设施建设，引导目的地停车需求向城市中心区域之外转移。

3）采用市场化手段，鼓励和引导有条件的企事业单位内部停车场对外部开

放和错时利用停车场资源。

4）发挥价格机制的调节作用，对目的地临时停车要细分收费时段，实行累进计费，促进停车周转，提高停车场使用效率。

5）在城市周边区域的交通枢纽站附近建设大型的低收费公共停车场，以实现私人交通和公共交通顺利对接。

6）加大违规停车的处罚力度，规范停车秩序，加强对停车管理企业与人员的监管。

7）研究制定《停车场建设和管理条例》，依据《停车场法》或《车库法》制订停车场的建设与管理的行政执法依据，明确细化停车场建设土地、资金来源的管理问题，以及停车场管理秩序、对管理者进行监管等问题。

# 5 《停车场法（管理条例)》研究

## 5.1 出台《停车场法（管理条例）》的必要性和可能性

为了促进汽车与社会的和谐发展，研究出台适合我国国情的《停车场法(管理条例)》是非常必要的。

1）随着我国汽车普及水平的不断提高和汽车保有量的大幅增加，动态交通和静态交通的问题越来越突出，但在我国的交通管理中对动态交通管理的法制化程度较高（如有《道路交通法》)，而对静态交通的法制化管理则几乎处于空白状态，这是很难适应我国汽车社会发展实际需要的。何况在实际生活中，由于家用汽车占主导地位，汽车停驶时间要远远超过行驶时间。据美国交通工程有关研究部门测定，在美国，一辆车动态行驶的时间还不足其静态停放时间的7%；在我国，根据测算，车辆的静态和动态之比约为7:1)。因此，加强对静态交通的法制化管理显得尤为必要和迫切。

2）加强对静态交通的法制化管理也是世界上许多国家和地区的通行做法，尤其是在人地矛盾、车地矛盾比较突出的国家和地区。例如日本，早在1962年就颁布了专门的《车库法》，1957年颁布了《停车场法》，加上1960年颁布的《道路交通法》，这三部法律对停车场建设与停车管理都做了详细的法律规定。韩国政府在1979年制定了《停车场法》，1983年进行了修订。我国台湾地区也于1991年制定了专门的《停车场法》。且这几个亚洲国家和地区基本上都是在汽车的快速普及期出台了有关停车场的法律，从实际执行的结果看，效果也是比较好的。

3）虽然我国现在也有一些关于停车管理的规定，但往往以部门性、地方性政策居多，没有上升到国家层面的法律法规的高度，因此，缺乏统一性和权威性，执行的效果并不理想。由此，也有必要出台专门的有关停车场的法律法规。

研究出台《停车场法（管理条例)》不但有必要性，而且有现实可能性。①社会和政府对停车问题越来越关注和重视，出台《停车场法（管理条例)》具有较好的舆论、民意和决策基础；②各地出台的许多关于停车场的管理规定，为制定《停车场法（管理条例)》进行了有益的探索，为法律或管理条例的制定奠定了一定的实践和政策基础；③有国际经验可资借鉴。

## 5.2 《停车场法（管理条例)》框架研究

《停车场法（管理条例)》大体上可分为三大部分：总则、分则和罚则。

### 5.2.1 总则部分

**（1）立法目的**

加强我国停车场的规划和建设，规范停车场经营与管理，保障停车场经营者和停车者的合法权益，维护车辆停放秩序，促进道路交通顺畅。

**（2）停车场类型及名词解释**

停车场指的是供停放机动车使用的室内、地下或露天场所。主要包括三种，即配建停车场、公共停车场和路面停车场。

配建停车场又称建筑物附设停车设施，是指新建面积达到一定规模的建筑物（如住宅、办公楼、商业场所等），依据有关规定在此建筑物或附属范围内必须建设的停车场。它具有永久性、对应性、广泛性等特点。

公共停车场是指在城市规划许可的条件下，经营主体就停车场的位置、规模、结构、设备及其他必要事项，向有关部门申请批准设立的路外停车场，它具有经营性、开放性、集合性等特点。

路面停车场是指依法在道路上设置并向社会开放的停放机动车的场所。它具有挤占性、方便性、临时性等特点。

**（3）建设原则**

停车场建设应遵循统一规划、合理布局、科学设计、有序实施、差别管理的原则，逐步形成以配建停车场为主，规划停车场为辅，路面停车场为补充的格局。

鼓励和引导有条件的企事业单位内部停车场采取有偿方式对外开放和错时

利用停车场资源。

在城市周边区域的交通枢纽站附近规划建设大型的低收费甚至免费的公共停车场，以实现私人交通和公共交通顺利对接。

鼓励大城市和特大城市探索把停车场证明作为购车前置条件，变行政性限购为凭车位证明购车。

**（4）管理架构**

针对我国现行的停车管理存在部门混乱、多头管理、职责不清等问题，探索成立专门的停车场管理机构，负责机动车停车管理的统筹规划、综合协调、检查监督。其他的有关职能部门在“统分结合”的原则下，协助、配合开展工作。

**（5）停车场用地**

在法律或条例中，关于城市停车场用地有两点必须明确。第一是用地的保证。停车场用地必须同时纳入相关的城市发展和建设规划，在规划中明确预留停车用地。第二是用地的性质。公共停车场是城市交通基础设施的重要组成部分，是属于城市公共产品的范畴，就像城市道路一样，因此，它的建设、经营与管理除了要讲究经济效益之外，更要讲究社会效益，讲究为城市公共服务的效益。

## 5.2.2 分则部分

**（1）配建停车场的规划、建设与管理**

1）配建停车场的建设应当与其主体工程同步规划、同步建设、同步交付使用。由于配建停车场一般是和建筑物实行一体化投资的，不需要政府的资金和政策支持，它的核心问题是政府要从法律或条例上明确规定并严格执行不同区域、不同性质的建筑物配建标准。标准的制定要有一定的前瞻性，并根据停车需求的发展和停车策略的变化进行相应的调整。

① 对住宅区要在平衡社会停车需求和开发商利益的基础上，提高新建住宅小区或原址重建小区的停车配建标准，做到一户家庭一个停车位。

② 对于办公用、商业用建筑的配建标准采取上限阶梯式管理方式，即越靠近城市市中心配建上限越低，从而降低市中心对交通流量的吸引，反之，则提高配建上限标准。

2）配建停车场的经营管理一般情况下由建筑物的物业公司统一进行，其经营收费要符合政府价格主管部门的政策规定，政府价格主管部门有责任对其进行监督和指导。

3）配建停车场应与主体建筑进行一体化建设，不能一体化建设的也要位于城市道路的同侧。单独配建的停车场很难达到规范设计要求的，可在获得批准后进行集中统一配建。在城市市中心，配建停车设施要尽量采取地下停车场和立体停车库的形式。严禁占用规划批准的城市绿地和道路用地做停车场。

4）对于酒店、饭馆、娱乐场所、百货商场、超市、办公楼、医院等易吸引大量出租车的公共建筑，应设置相应数量的专用候客位。在小学、幼儿园等有接送需求的教育建筑附近，应设置相应的临时停车泊位。

5）配置停车场设置的出入口不能直接与城市的道路相连接，而应该按照内部交通组织的运行要求，在建筑物主体的内部道路上进行设置。配建停车场应设置无障碍停车位，其数量与停车泊位总数成相应比例。

**（2）公共停车场的规划、建设和管理**

1）路外公共停车场的规划要按照“离心”建设的原则，在市中心实行低水平供给，而且主要解决老居民区的旧账问题，以避免吸引过多的交通流而影响动态交通。因此，在市中心路外公共停车场的规划和选址上首先要以服务居民区为主，办公区、商业区则不是考虑的重点；而对于市中心以外的地区则逐渐加大停车供给，特别是在城市周边区域的交通枢纽站附近要更多地规划建设大型的低收费甚至免费的公共停车场，以实现私人交通和公共交通顺利对接，在进入城市中心区时引导驾乘人员换乘公共交通工具，减少城市中心区道路交通压力。

2）公共停车场的建设是政府土地政策、投融资政策、财税政策支持的重点，可以采取“统一规划、分类扶植”的办法。①公建公办型。对于不以营利为目的，追求社会综合效益的一些停车场，政府要采取直接土地划拨、直接投资兴建的方式进行建设，在经营上采取低收费甚至免费的方式，如“停车转公交”式停车场等。②公建民办型。政府负责建设停车场，再通过招投标方式向社会转让其所有权（由经营单位买断产权）或经营权（由经营单位租赁经营），政府只对收费价格进行监督和管理。然后，政府把新获得的资金进行停车场的再建设，形成良性循环。③公助民办型。经营单位通过招投标方式在政府出让的土地上修建停车场，负责资产和设备运作、管理成本和收入。政府对经营方式不加干涉，但在土地出让金及税收上给予适当的优惠。

3）在市区建立公共停车场要采取立体停车楼和地下停车库的方式建设。要充分利用像城市立交桥下的闲置区域等设立公共停车场。在建立公共停车场周围的一定范围内，严禁设立路面停车场。

4）在实行车库证明作为购车条件时，主要服务于居民区的公共停车场，可以以长期租赁的方式租给居民做自用车库，享有作为购车时的车库证明权利。

**（3）路面停车场的设置和管理**

从世界各国的经验来看，利用城市非主要道路设置部分路面停车场，可以在一定程度上解决停车场不足问题和满足临时停车需求。鉴于我国目前城市停车状况，在一定时期和一定范围内，设置一些路面停车场也不失为现实选择之一。

1）设立路面停车场占用的是公共道路资源，几乎是零成本进入，因此，要尽量避免把解决停车难和临时停车需求的问题变成了利用公共资源牟利的手段。为此，路面停车场的设立必须要经过多个相关部门严密科学的论证，有的甚至可以采取社会听证会的方式；必须确立严格规范的申报审批程序；必须设置权和收费权相分离，从而尽量减少设置的随意性和趋利性。

2）明确禁止设立区域。在城市主干道、城市核心区、办公场所和商业场所比较集中的区域、附近设立了路外公共停车场的区域，以及其他法律、法规、政策规定的不能设立停车场的区域，严禁设立路面停车场。

3）明确禁止时间。由于我国过去的住宅小区建设很少考虑到停车问题，而新建住宅小区停车场配建标准又不高，因此，在居民小区周围客观上存在着严重的占道停车问题。要解决这一问题一方面要规划建设公共停车场，另一方面则可以明确禁止停车时间。例如，22:00 至第二天早上 6:00 或 7:00（节假日除外）允许停车，其余时间则禁止停车。

4）路面停车场的设置应随周边配建停车场和公共停车场的增设或道路交通状况的变化情况进行相应的调整或废止，以维护道路的原有功能。

5）实行细分时段、累进收费和严格限时停车相结合的办法，加快路边停车场的周转。例如，可以根据不同区域规定不同的停车时间上限，而且在一定时间内不得重复停车，否则视为违章停车。

6）加强对路面停车场收费的管理，并建立专门的管理账户，路面停车场的收入要专款专用于停车场的再建设。

**（4）停车场收费管理**

1）根据合理匹配需求、科学调配资源、规范管理收益的原则，考虑资源成本、建设成本、经营成本、交通结构调控成本等综合因素，提升停车场价格体系的规范性、合理性，完善停车收费管理。

2）停车价格实行三种定价方式，即市场调节价、政府指导价和政府直接定价相结合。价格行政管理部门应根据区域和停车场的类别，会同交通行政部门

制定分类收费标准，并按照停车需求两年内应进行评估和调整。价格行政管理部门在制定停车场实行政府定价、政府指导价的停车场收费标准时，应当举行价格听证会，征求消费者、经营者和有关方面的意见。

3）通过差别化的价格策略在停车需求与停车资源间进行调控管理。从市中心到郊区的停车场收费价格采取降序方式，与车流、人流规模成正比。对于同一地区停车场，停车收费采取室内低于室外、地下低于地上、路外低于路内的定价方案，引导停车资源合理配置使用。

**（5）推动停车设施新技术的应用**

1）建立统一的机动车停车场动态信息管理和发布系统，收集、掌握本市机动车停车位设置情况，并实时公布公共停车场分布、具体位置、使用情况、泊位数量等情况。

2）推广城市停车信息诱导系统，鼓励停车预约服务，通过现代信息技术以及通信技术的应用，有效减少因盲目寻找停车位而产生的无效交通流，保障交通顺畅和规范停车秩序。

3）提高停车收费的自动化水平。一方面可有效减少收费的时间，提高收费的效率；另一方面也可避免由人工收费所引起的主观波动，提高收费标准的透明度。特别是对路面停车，要更多地采用“咪表”收费装置。

4）依靠科技的不断发展，结合实际的停车需求，鼓励建设占地面积少、成本投入低、实际成效明显的机械式停车设施。

5）随着电动汽车的发展，在今后的停车设施改造、规划和建设中要充分考虑到电动汽车的新需求。

**（6）停车场监督与管理**

1）已建好的停车场不得私自挪作他用或停止使用。任何单位或个人不得私自撤除或施划道路停车泊位，不得在符合规定施划的停车泊位内铺设障碍阻止他人停车。

2）投入使用的机动车停车场、道路停车泊位应当符合《道路交通标志和标线》（GB 5768—2009）以及《停车库（场）安全管理系统技术要求》（GA/T 761—2008）的标准。具备条件的公共停车场应当根据《无障碍设计规范》（GB 50763—2012）的要求设置残疾人专用停车位。

3）向社会开放的公共停车场应遵守下列规定。

① 设置醒目、统一的停车场（库）标志牌和交通行政管理部门监制的车辆停放信息公示牌。

② 制定车辆安全保卫、消防等管理制度。

③ 具有经交通行政管理部门培训合格的管理人员，管理人员应佩戴统一的标识，持证上岗。

④ 配置完备的照明设备、通信设备、计时收费设备和停车诱导等信息管理系统。

⑤ 执行停车收费规定，实行明码标价，并开具专用发票。

⑥ 法律、法规和规章的其他规定。

### 5.2.3　罚则部分

1）大力加强执法队伍和执法能力建设，做到“有法必依，执法必严，违法必究”，同时，加强公众对执法情况和结果的监督，做到执法过程“可监测、可核查、可报告”。

2）重点加强对下列行为的处罚力度：擅自改变停车场用地规划的；擅自改变停车场实际用途的；擅自设立停车场进行收费的；违反停车收费政策乱收费的；违章停车、乱停车行为等。

# 6　日本、中国香港停车政策对我国的借鉴与启示

## 6.1　日本停车政策对我国的借鉴与启示

日本较早进入汽车社会，目前拥有大约 7560 万辆汽车。日本国土狭窄多山，居住面积有限，较高的汽车保有量给市区交通带来堵塞，造成停车难现象。为解决此问题，日本政府制定并实施一系列相关法规与政策，取得了一定成效。其成功经验对我国停车场建设与管理具有借鉴意义。

### 6.1.1　日本停车场建设的发展历程

日本停车场建设发展可以分为四个阶段。

第一阶段，启动阶段（20 世纪 60 年代—20 世纪 70 年代）。这一时期是日本汽车保有量高速增长时期，从 100 万辆左右增长到 700 万辆左右，城市交通拥挤矛盾日益突出。为解决无规则的路面停车，改善交通不畅状况，政府于 1957 年 5 月制定《停车场法》。该法律规定城市应划定作为城市规划停车场的建设土地，促进非路面停车场的建设，并对停车场建设地区及其周围具有一定规模和用途的建筑物课以建设建筑物附设停车场的义务。

第二阶段，起步阶段（20 世纪 70 年代—20 世纪 80 年代）。随着日本汽车

的普及，全国汽车交通量继续增加，停车场建设相对滞后，停车难问题变得越来越严重。在此背景下，1970 年日本政府提出关于建设停车场的提案。该提案确立了日本开发银行贷款制度、减免固定资产税和地方公共团体贷款等优惠政策。此后，民间投资的停车场大量增加，同时建筑物附设停车场数量亦相应增加。

第三阶段，发展阶段（20 世纪 80 年代—20 世纪 90 年代）。随着汽车停车需求不断增加，停车设施相对不足导致道路停车现象蔓延。为了解决这些问题，日本政府制定了道路停车场建设税的减免和建筑物附设停车工程税的减税措施，以及道路开发资金向民间停车场融资制度、停车场无息贷款制度，这为有效利用已有停车场，向利用者提供首都中心地区的停车场位置和停车信息的停车诱导系统提供了保障[㊀]。

第四阶段，成熟阶段（21 世纪至今）。随着技术革命不断推广，物联网和停车导航系统得到广泛的应用，许多停车场广泛开展错时停车、汽车充电等特色服务，日本停车场的利用率和周转率得到极大的提高。与此同时，日本政府探索出以智能停车系统（IPS）[㊁]为代表的新理念融会于固有的倾床式、平面式、复合式、自由式的停车场之中，在停车场面积减少的同时，收容车辆数却不断地提升，停车管理效能不断改善。

### 6.1.2 实践经验与典型作法

#### （1）健全的停车场法律法规

与欧美发达国家相比，日本停车场的法律法规更为完备，规定更为细致。在 20 世纪 50 年代末至 60 年代初汽车保有量突飞猛进增长时，日本出台了一系列的法律法规（表 6-5）。与停车场建设直接相关的法律法规有：①《停车场法》（1957 年）主要规范了各种类型的停车场建设与经营管理，内容包括停车场分类及设置地区、路边停车场设置与管理、路外停车场设置与管理、建筑物配建停车设施设置与管理、相关处罚条例；②《车库法》（1962 年）主要规范了驾驶人出发地停泊位问题，规定所有车辆拥有者，均须于道路以外的适当场所停车；③《城市规划法》（1968 年）规定在新建或改建一定规模的建筑物时，

㊀ 张宇贤、冠兰，《点击中国汽车业》（中国市场出版社，2004）。

㊁ IPS（Intelligent Parking System）智能停车系统，是包括路内和路外停车，运用移动互联网、呼叫中心、射频技术、视频监控技术、车牌识别技术、在线支付等技术的系统。

必须按建筑物的使用性质配备相应数量的停车位[㊀]。部分法律法规根据时代发展的需要会适时地进行修改。上述法律法规基本涵盖了停车场建设与管理等多方面的内容，为日本交通系统的高效运转起到了有力的保障作用，更为日本停车场建设与管理健康发展起到重要作用。

**表 6-5　日本停车场法律法规**

| 年份 | 停　车　场 | 车　　库 | 路面停车管理 |
|---|---|---|---|
| 1950 | 制定《建筑基准法》 | | |
| 1957 | 制定《停车场法》 | | |
| 1959 | 制定《汽车站法》 | | |
| 1960 | | | 制定新的《道路交通法》 |
| 1962 | | 制定《车库法》 | |
| 1966 | | | 公布《交通安全设施等整备事业紧急措施法》 |
| 1968 | 制定新的《城市规划法》 | | |
| 1992 | | 修改《车库法》 | |
| 1994 | 修改《标准停车场条例》 | | |
| 2006 | | | 修改《道路交通法》 |

注：根据相关文献整理而成。

**专栏　车库法的管制对象和实施范围**[㊁]

日本于1962年6月1日颁布了《机动车保管场所之确保法》和《机动车保管场所之确保法施行令》，简称为《车库法》。这个法规主要规范了驾驶人出发地停泊位问题，规定所有车辆拥有者，均须于道路以外的适当场所停车。法规分为管制对象、实施范围、自备停车位设置范围、

㊀ 建筑面积在1500m$^2$ 以上的商业设施，必须在设施所占土地上或者建筑物内设立停车位。其停车位比例为，市中心地区每250m$^2$ 建筑面积配1个车位，一般地区为每200m$^2$ 配1个车位，不足整数的按整数计算。也就是说，一个1500m$^2$ 的商业设施，在市中心地区的，需要有6个以上的停车位；在一般地区的，需要设8个以上的停车位。另外，总建筑面积在2000m$^2$ 以上，位于市区的学校、图书馆以及公寓住宅等建筑物，每300m$^2$ 必须配备1个车位，周边地区每250m$^2$ 配备1个车位。如果达不到上述规定标准，城市建设规划部门不会批准开工建设。当然，建筑物的业主和建筑商不会也不敢弄虚作假，骗取建筑许可，否则会付出沉重代价。

㊁ 资料来源于日本停车管理政策 http：//www. cssjx. cn/jxDetail. asp？ id =40&classid =158。

停车位使用方式及付费、自备停车位的申请过程五个方面的内容。

1）管制对象。《车库法》规定，汽车所有人不论该车辆是大型或小型、载客或载货，以及自用或营业用，均必须在道路以外的场所拥有该汽车的保管场所。

2）实施范围。《车库法》规定，其适用地区包括东京都，全国的市、村、町（即市、乡、镇）。因此除了极偏远地区以外，大致上是全国同时实施，但仍以都市区为首。

3）自备停车位设置范围。不论私人购车、公司购车还是公务车辆，其自备车位都必须在距离汽车使用地点（私人住所、公司所在地或政府机关所在地）500m（1991 年修改为 2km）范围内。

4）停车位使用方式及付费。法规规定，任何人不得将道路作为汽车保管的场所，违反规定者，课以 3 个月以下的惩役或 3 万日元以下的罚款。自备停车位必须是路外停车位，但不强制规定必须为自有或租用。由于都市地区土地昂贵，拥有一个停车位非一般人所能负担。因此，大多数汽车所有人均在路外停车场内租用一个停车位，作为自备停车位，租约期限必须为 1 年以上。

5）自备停车位的申请过程。购车者填写《机动车保管场所证明书》，向当地警署申请，警署的交通安全协会（民间社团）派人现场调查后将调查结果呈报警署，警署署长依调查结果签署“证明书”，购车者以此“证明书”及其他证件，向当地运输局申请汽车牌照。购车者若提供汽车保管场所的虚假证明，处以 3 万日元以下的罚款。

**（2）严格的停车泊位证明制度**

日本《车库法》规定，为取得登记牌照，车主必须提供具有停车泊位的证明，经警察署现场调查并确认后，方可颁发。该项规定先在大城市实行，经过 10 年时间在日本全国普及开来。根据《车库法》规定，停车位可以是自有车库、空地，也可以是居住地附近停车场中的固定车位，同时，有该停车场出具的证明㊀。例如，自有院子的居民把车停在院子里，没有院子的就在住宅一层留个车库，而住公寓的人就得花钱买或租停车位，一个泊位每年的费用相当于一

㊀ 资料来源于 http：//news. cntv. cn/special/lanse/20100728/104090. shtml。

辆中档轿车的1/4，而且每年都需交纳，因此，汽车的使用成本相对购买成本要大得多。日本政府《车库法》所倡导的“购车者自备停车位”政策理念，既解决了机动车乱停乱放影响交通的问题，又有效抑制了小汽车的增长和使用，从而实现了社会资源配置的优化。

（3）积极的停车场投资促进政策

为了促进停车产业的发展，日本政府引导多元化的投资主体对停车场的建设与经营在税收与资金上予以支持。中央和地方政府、公共机关、民间资本、金融机构都参与其中。日本政府规定：对私营和半官半民建设与经营的停车场给予一定的财政补助，其补助率为1/3，补助对象率为1/4[㊀]。具体来看，一是公共停车场津贴。国家和地方政府作为管理者为公共停车场的建设提供津贴和补助，土地所有者为公有停车场的建设提供津贴和补助，地方团体为重建开发的停车场建设和房地产项目配套的停车场建设提供津贴和补助。二是私人停车场贷款。私人停车场的建设得到政府提供的长期低息贷款的鼓励，其经营受到政府各类税收的减免，其中有的还可全免[㊁]。由此可见，多元化投资促进政策，对促进日本停车场的建设与发展起到重要作用，积极吸引了民间资本的流向，为停车产业汇集了建设资金。

（4）严格的违规停车罚款制度

日本自2006年6月实施新的《道路交通法》以来，加强了对违章停车的惩罚力度。其中，新《道路交通法》规定，只要是停在不准停车的地方，不论停车时间长短一律以违反道路交通法处理，如在规定时间内没有缴纳罚款金，将扣押车主的财产做抵押。新《道路交通法》将改变以往由交通警察执法的做法，转而委托民间企业来承担执法任务[㊂]。

### 6.1.3 对我国的启示

我国应充分借鉴日本的成功经验，并从自身的实际出发，探索具有中国特色的停车场建设与管理政策。

---

㊀《停车场管理问题多 “停车经济”急需扶持》，http://auto.sohu.com/20121127/n358765940.shtml，2012。

㊁《一些国家和地区解决停车问题的经验》，http://www.guangzhou.gov.cn/node_614/1148375075106817.shtml，2006。

㊂《日本加强对违章停车的惩罚力度》，http://news.sina.com.cn/w/2006-04-03/18318602282s.shtml，2006。

**（1）未雨绸缪，做好停车场政策的顶层设计**

在汽车保有量不断增加时，日本政府通过对停车场政策进行系统性、综合性、全局性的制定与实施，有效地达到停车有序、停车场高效管理的目标。我国政府不能简单从停车场来谈停车场政策，而应该充分考虑停车场建设与管理的系统性的特征，分阶段、分步骤、分地区做好停车场政策的顶层设计，以此解决停车难引发经济社会发展中的难题。

**（2）探索完善有关停车场的法律法规**

日本停车场建设与管理方面的法律法规全面化、系统化的成功经验，就是通过制定严格细致的停车场管理法规，做到“有法可依，有法必依，执法必严，违法必究”。借鉴日本的实践经验，我国政府应该考虑制定并出台《停车场法》或《车库法》，保证停车场建设的合法化、有序化、效率化。

**（3）探索实施停车泊位证制度**

日本的“停车泊位证”制度设计，既可以解决日益增长的停车需求与停车泊位供给之间的矛盾，又可以缓解机动车过快增长与停车泊位短缺的压力。为此，我国政府可以考虑引入停车泊位制度解决当前停车场管理中诸多难题。可以先对大中型城市试点探索、投石问路，取得经验、达成共识后，再全面推开。

**（4）探索创新停车场投资建设促进体制**

日本政府引入民间资本参与到停车场建设与管理中来，大大减少了日本政府人力、物力、资源浪费。由于制度因素的束缚与制约，我国民间资本对停车场投资的积极性不高。下一步，我国政府部门可以考虑仿照日本对停车场建设进行少征土地出让金、免征或少征停车场税收、拓宽投融资渠道等手段，减少政府投资和经营成本，鼓励民间资本进入停车场建设领域。

## 6.2 中国香港停车政策对我们的借鉴与启示

香港是我国经济最为发达的地区之一，也是市场化程度最高的地区之一。居民收入的持续增加使得私有机动车拥有量不断上升，导致交通拥堵程度日益加重。从20世纪60年代开始，香港政府开始逐步关注并着手研究制定相关的停车政策。香港在制定停车政策时充分利用价格机制和市场化运营模式，采取了一系列符合市场良性发展的政策措施，取得了显著的成效，值得学习和借鉴。

### 6.2.1 基本情况

**（1）香港概况**

香港位于我国的东南端，由香港岛、大屿山、九龙半岛及新界（包括262个离岛）组成，总面积1104km$^2$，总人口707万[㊀]。作为全球第十大贸易实体的香港，2011年GDP约为1.5万亿元人民币，人均GDP约为21万元人民币[㊁]。

**（2）机动车增长情况**

近年来，随着经济的稳步增长，香港机动车保有量持续扩大。截至2011年底，香港领有牌照的机动车为623984辆，其中私家车434843辆（约占总量的70%），货车111164辆，出租车18132辆[㊂]。机动车保有量的增加，特别是私家车总量的上升给香港道路交通造成了巨大的压力。目前，香港道路总长为2086km，若全部机动车同时上路，则每km将会有300辆之多。

机动车保有量的增加引起了政府的重视，对私家车采取了控制增量的措施；而对货车和出租车则实施严守存量的政策，取得了一定的成绩。

1）私家车新增数量趋于稳定。随着经济的持续发展，香港的私家车数量显著增加。2011年，净增私家车注册41345辆，比2007年增长8983辆，增长率为27.8%（图6-1）。从图中可以看出，由于全球经济危机的原因，2009年净增

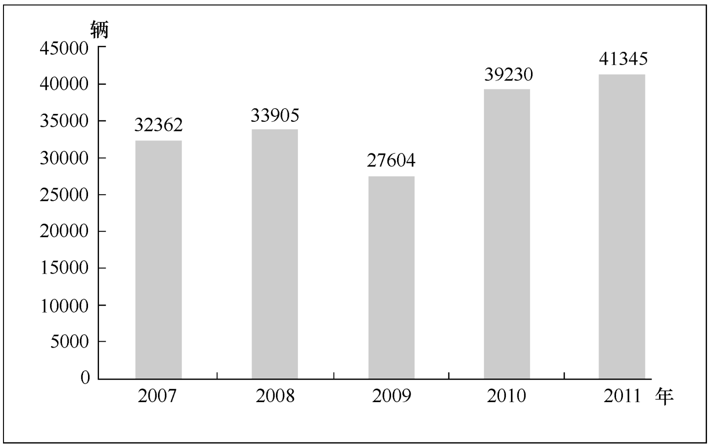



**图6-1　2007—2011年香港私家车净增注册数量[㊃]**

㊀ 香港政府网 http://www.gov.hk/sc/about/abouthk/facts.htm[OB/EL].2012。

㊁ 香港年报2011 http://www.yearbook.gov.hk/2011/sc/pdf/C03.pdf[OB/EL].2011。

㊂ 香港年报2011 http://www.yearbook.gov.hk/2011/sc/pdf/C03.pdf[OB/EL].2011。

㊃ 香港运输署 http://www.td.gov.hk/filemanager/en/content 4587/table41c.pdf[OB/EL].2012。

私家车注册数量明显偏低。剔除 2009 年数值，分别计算 2008 年及 2011 年同比增长率发现，两年的增长率均为 5% 左右（2008 年为 4. 7% ，2011 年为 5. 3% ），净增私家车注册增长趋于稳定。

2）轻、中型货车增速较缓，重型货车增速较快。从货车领牌的数量来看，2007—2011 年在 10000 辆左右，无明显的变化趋势（表 6-6）。从领牌货车的结构来看，轻、中型货车受经济危机和相关因素影响较大，增速持续放缓；领牌重型货车无论在总量上还是在增速上则表现出持续增长的态势，2011 年比 2007 年增加 764 辆，增长率为 26. 4% 。

**表 6-6　2007—2011 年香港货车领牌数**㊀

| 年　份 | 轻型货车 | 中型货车 | 重型货车 | 总　计 |
|---|---|---|---|---|
| 2007 | 69300 | 38555 | 2891 | 110746 |
| 2008 | 68967 | 37382 | 2913 | 109262 |
| 2009 | 68342 | 36092 | 2968 | 107402 |
| 2010 | 69177 | 36994 | 3245 | 109416 |
| 2011 | 70359 | 37150 | 3655 | 111164 |

注：轻型货车指许可载重量不超过 5. 5t 的货车；中型货车指许可载重量超过 5. 5t 并在 24t 及以下的货车；重型货车指许可载重量超过 24t 并在 38t 及以下的货车。

3）出租车增量严格受限。受香港政府严控出租车数量政策的影响，2007—2011 年 5 年间，全港各地区出租车每年领牌数相差无几，与上年相比增长几乎为零（表 6-7）。

**表 6-7　2007—2011 年香港出租车领牌数**

| 年　份 | 市区 | 新界 | 大屿山 | 总　计 |
|---|---|---|---|---|
| 2007 | 15246 | 2765 | 50 | 18061 |
| 2008 | 15234 | 2831 | 50 | 18115 |
| 2009 | 15240 | 2838 | 50 | 18128 |
| 2010 | 15243 | 2838 | 50 | 18131 |
| 2011 | 15248 | 2834 | 50 | 18132 |

### （3）停车设施概况

1）固定停车设施。香港的固定停车位分为两大类。一类是政府出资兴建的

㊀　香港运输署 http：//www. td. gov. hk/filemanager/en/content 281/table41a. pdf［OB/EL］. 2012。

大型停车场。截至2012年，政府已建14个多层停车场，共含有私家车车位和电动车车位共计7667个（表6-8）。从14个多层停车场分布可以看出，香港政府重点加强需求侧管理，减少机动车涌入繁忙地段。这些大型停车场没有集中于城市交通拥挤、商铺林立的中环、旺角等区域。另一类是其他部门修建的停车位。私人和其他单位还建设了大约631000个停车位，其中包括428000个位于商业、住宅及工业楼内的私人车位和203000个公共车位。

**表6-8　香港已建停车场及停车位分布情况㊀**

| 名　称 | 私家车停车位 | 电动车停车位 |
|---|---|---|
| 坚尼地城停车场 | 195 | 37 |
| 林士街停车场 | 829 | 133 |
| 筲箕湾停车场 | 381 | 72 |
| 天后停车场 | 426 | 75 |
| 双凤街停车场 | 271 | 74 |
| 油麻地停车场 | 772 | 76 |
| 荃湾停车场 | 603 | 34 |
| 香港仔停车场 | 306 | 39 |
| 大会堂停车场 | 165 | 27 |
| 美利道停车场 | 395 | 39 |
| 天星码头停车场 | 370 | 35 |
| 中间道停车场 | 735 | 95 |
| 葵芳停车场 | 565 | 63 |
| 荃湾运输大楼停车场<br>（将于2013年2月1日起停止营运） | 778 | 77 |
| 上水泊车转乘停车场 | 197 | 0 |

政府修建的停车场对私家车实行按小时和按月出租两种收费方式。14个停车场由于所处位置不同收费标准也有所区别。总体来说，按小时收费划分为日、夜两个时段。上午7点至下午7点为10～150元港币/h，最低值为筲箕湾停车场，最高值出现在林士街、大会堂等停车场；下午7点至上午7点为8～50元港币/h，最低值为筲箕湾、双凤街停车场等，最高值出现在林士街、大会堂、中间道停车场等。此外，部分停车场还对法定假日有特殊规定，如林士街停车场

㊀ 香港运输署 http://www.td.gov.hk/sc/transport in hong kong/parking/carparks/index.html[OB/EL].2012。

周一至周六白天收费为150元港币/h，周日及法定假日白天收费为90元港币/h。按月收取租金的，租金在1600~5900元港币/月，最低值为香港仔停车场；最高值为天星码头停车场。政府修建的停车场对于电动车停车实行统一收费标准，上午8点至晚上11点为20元港币/h；晚上11点至上午8点为8元港币/h，每月租金为280元港币。

私人和其他单位修建的停车场收费完全实行商业化运作，按物业进行管理，收费标准由市场来调节。

2）临时停车设施。相对于大型停车场的固定停车设施而言，政府为满足车辆短暂的临时停留，还在路边设置了多个电子缴费停车位。目前，香港共有18000多个路边电子缴费临时停车位（表6-9），全部使用八达通刷卡付费。路边临时停车收费标准要远低于附近停车场，临时停车于繁忙街区为8元港币/h；非繁忙街区为4元港币/h。临时停车位分为三种：黄色表为0.5h，咖啡色为1h，蓝色为2h。值得注意的是，路边停车位只在星期一至星期六上午8时至午夜12时以及星期日及公众假期上午10时至晚上10时收费，其余时段车主可免费停放。

**表6-9　2012年10月香港临时停车位分布及使用情况㊀**

| 区域 | 临时停车位数目 | 使用率㊁ |
|---|---|---|
| 香港岛 | 2473 | 42.5 |
| 九龙 | 6750 | 46.1 |
| 新界 | 8842 | 29.6 |
| 总计 | 18065 | 38.6 |

**（4）停车政策发展历程**

香港自20世纪60年代就开始研究利用停车政策来治理交通问题，从时间上大致可分为三个阶段。

第一阶段，20世纪60年代末至1979年。1976年，香港完成首次整体性交通情况研究，对香港停车设施的发展策略提出明确要求：“要利用停车设施的提供和收费来控制私家车辆的拥有量和对现有道路的使用。”1979年香港发布的

㊀ 香港运输署 http://www.td.gov.hk/sc/transport in hong kong/transport figures/index.html[OB/EL].2012。

㊁ 设有收费表的路边车位的使用率等于月停车收费表的收入除以该期间假设全部收费表停满的收入总额（不包括已暂停使用或取消的停车位）。

《香港交通政策白皮书》为改善交通状况列出三项主要措施：一是改善道路网络；二是扩建和改善以城市铁路为骨干的公共交通系统；三是经济地使用道路空间。

第二阶段，1980 年至 1989 年。这一阶段主要对第一次整体交通研究的成果进行修改和更新，从限制机动车的数量、调整停车位数目、提高汽油税税率等方面采取措施保障交通的良性运行。从 1980 年开始，香港按汽车的排量多次提高私家车的“首次登记税”和每年的牌照费；严格控制出租车数量，将出租车总量控制在 14000 辆左右，并不断提升出租车上牌及车资费用；控制住宅小区的停车位数目；多次大幅度提高汽油税税率。

第三阶段，1990 年至今。1990 年政府颁布《香港交通政策白皮书》（以下简称《白皮书》），指出探寻停车设施供应平衡的重要性，提出停车设施要达到一种低水平的平衡。香港为强化《白皮书》相关政策的落实，从强化停车管理方式、控制停车位数量、修订停车位配件标准等方面采取了相关措施。

香港在以上三个阶段分别根据不同发展时期的道路基础交通设施及未来发展需求，对不同时期整个道路交通网络停车设施的长期发展提出了建议，并将停车设施的发展融合到整个道路交通管理策略之中，为保障全港路面交通顺畅运行奠定了坚实的基础。

### 6.2.2 经验做法

香港政府通过加强对停车场的规划、建设、运营、收费等方面的管理，实现了道路交通的良性运行和可持续性发展。

**（1）强化规划引导**

在大型停车场的建设规划方面，香港政府为减缓交通的拥堵，实行停车场“离心”建设。即在繁忙的中心城区严格限制停车位的数量，而在非繁忙地区则通过立法保证合理停车位的数量。一是严格控制非居住区的停车泊位数。非居住区的登记车辆数与私家车及小型货车的车位总数比例大约维持在 4∶1，在繁忙地区限制停车位的供给。从政府修建的 14 个大型停车场分布可以看出，大多分布在交通压力相对较小的区域。二是强化保证居住区的停车位数量。香港法律要求按照不同的用途类型与所处区域，给建筑物配置相应数量的停车位。

以控制停车位的数量来引导机动车的流向是香港治理交通拥挤问题的特色。从香港实践和国内外经验来看，放射状的交通运行可有效减缓城市拥堵程度。

**（2）完善建设和管理机制**

香港鼓励停车场设施建设与管理民营化，以兼顾公众和承包商利益为出发

点和落脚点，以一定的服务水平和合理的收益保证使用者和投资者的权益，加快推进停车场设施建设与管理民营化进程。

按照民营化停车场的建设与管理情况，大致可分为两类。第一类按照物业收费标准进行收费和管理，主要针对私人建设的停车设施。承包商在承包期内对项目筹资、兴建、运营全部负责。第二类按照市场原则经营，政府以监督者的身份出现，保留控制收费价格和调节利润率的权力，主要针对通过招标方式由私人公司承包建设的政府停车场。修建停车场的土地由政府出让得来，承包商负责资产和设备运作，管理成本和收入。对于第二类民营停车场，政府不给予补贴，也不干涉经营方式，仅在税收上给予适当优惠。

政府清晰界定在以上两类情况下政府的权利、义务与承包商的职责和行为规范，为日后的市场化运营扫除了障碍。

**（3）促进市场运营**

香港的停车场行业完全采取市场化的运营模式，政府不随意干涉承包者的经营方式，仅根据停车场的不同性质在税收政策上给予倾斜。

目前，香港停车场行业的运营模式主要有以下三种。一是政府及半政府机构通过招标形式出让其大部分停车场物业，土地所有者保留营运控制权，而营运商收取定额或奖励性费用。二是承包商以租赁形式对政府修建的停车场进行承包经营，租赁期一般为一至三年。三是露天停车场以招标方式批出，承包商支付担保租金。最早，政府多层停车场的经营为避免出现垄断，由政府交给两家私营公司按市场原则进行经营。截至目前全港共有超过 20 家停车场营运公司，停车场行业市场竞争十分激烈。

综上所述，香港停车场行业完全实行市场化运作，私人兴建的停车场按物业进行管理，并通过立法保证投资者获得一定利润，其收费标准由市场来调节；政府兴建的停车场，由私营公司采用市场化运作进行承包经营；而政府的停车库和路边临时停车位采取招标承包方式。

**（4）健全差异收费**

香港是一个私有化程度较高的地区，停车场的不同性质对于停车场的收费起着决定性作用。对于私人停车设施，收费标准完全由市场决定；对于政府所属的停车设施，根据停车的时限采取不同的收费标准。

总体来说，香港路边临时停车相对于固定停车来说收费标准较低，但延续方式不便。这样的制度设计使得香港路边车位随时保持 15% 的空置率，加大了道路疏导交通的能力。固定停车设施的收费标准也根据工作日、节假日及白天、夜晚等不同时段采取差异化的收费标准，不仅体现出制度安排的人性化，还能

通过价格机制合理引导公众对于机动车的使用，有效加大了停车设施缓解道路交通的作用。

（5）强化保障措施

一是严格执法监管。香港巡警对所管辖道路内的违规、违法停车行为具有处罚权。根据香港《道路交通（泊车）规例》，处罚额度最高可达2000 元港币，最低处罚限额为320 元港币。二是强化价格机制。利用经济手段来抑制车辆拥有和使用，大幅提高汽油税税率、提高私有机动车登记费、增设隧道收费等。三是加强基础研究。香港政府定期对用于停车场建设的土地进行必要性研究，一般而言，每三至四年对停车需求与管理进行一次系统的研究，不断对停车政策进行适时的调整，达到停车设施供需之间一种低水平的动态平衡。

### 6.2.3 借鉴启示

香港停车行业的制度建设、停车政策对我国内地停车政策的制定具有很好的借鉴意义。

（1）改进政策理念

一是改进停车场建设规划理念。传统的观念是以供给为导向，持续增加繁忙地区的停车设施。从香港的经验来看，需求侧管理更能有效地保障交通运行的质量。在规划布局时，应以疏导交通为出发点和落脚点，科学规划停车场的空间分布，提高道路交通运行的效率和效益。二是利用市场化方式管理停车场行业。目前我国大多数国有停车场仍是指定相关单位对其运营进行管理，不利于提高运营效益，同时单一的管理模式也使得管理人员效率低下、主动服务意识下降。应充分学习和研究香港停车场市场化管理的经验，借鉴其充分发挥市场的管理模式和操作方式。三是加强对城市停车政策的动态基础研究与评估工作。停车政策看似轻微，实际上与整个城市的发展密切相关，应在城市整体规划阶段就充分考虑停车相关政策的设计，以免发生“拆东墙，补西墙”现象。应定期、动态地开展城市停车政策的基础性研究工作与实时评估，尽量实现城市停车供需关系的动态平衡，避免出现“亡羊补牢，为时已晚”的问题。

（2）强化制度建设

一是健全法律制度。目前，我国的停车管理涉及多个部门，形成多头管理的局面，而在顶层制度设计上还没有一部专门针对停车政策的法规，管理起来出现无法可依的现象，使得在一些情况下同种违规行为受到不同的处罚结果。因此，应健全现有法规，明确主管部门，加强管理力度，对于日趋严重的违规停车现象，坚决给予打击，确保交通安全、顺畅。除此以外，还应适时出台城

市停车设施建设指导意见，加强规划引导，加快推进停车设施建设。二是健全差异收费制度。借鉴香港的停车场收费标准，对不同区域内工作日、节假日及昼、夜停车制定不同的收费标准，利用价格机制引导公众合理安排使用机动车，减少交通拥堵现象的发生。三是完善执法监管制度。一方面，应加强执法人员的能力建设，做到“有法必依，执法必严，违法必究”；另一方面，应加强公众对执法情况和结果的监督，做到执法过程“可监测、可核查、可报告”。

**（3）完善保障措施**

一是调整税费保障机制。从香港的经验可以看出，合理调整机动车的相关税费可有效控制公众对私家车使用的方式和方法，提高道路交通的使用效率。现阶段，可先行开展道路使用税、机动车注册费等税费的研究，在道路交通拥堵程度较高的城市开展试点和示范。二是完善电子化停车收费系统。电子化收费一方面可有效减少收费的时间，提高收费的效率；另一方面也可避免由人工收费所引起的主观故意，提高收费标准的透明度。三是加强停车收费基础研究。应定期对机动车和停车位数量进行供需预测分析，研究判断未来的形势，做好价格调节预先研究工作。



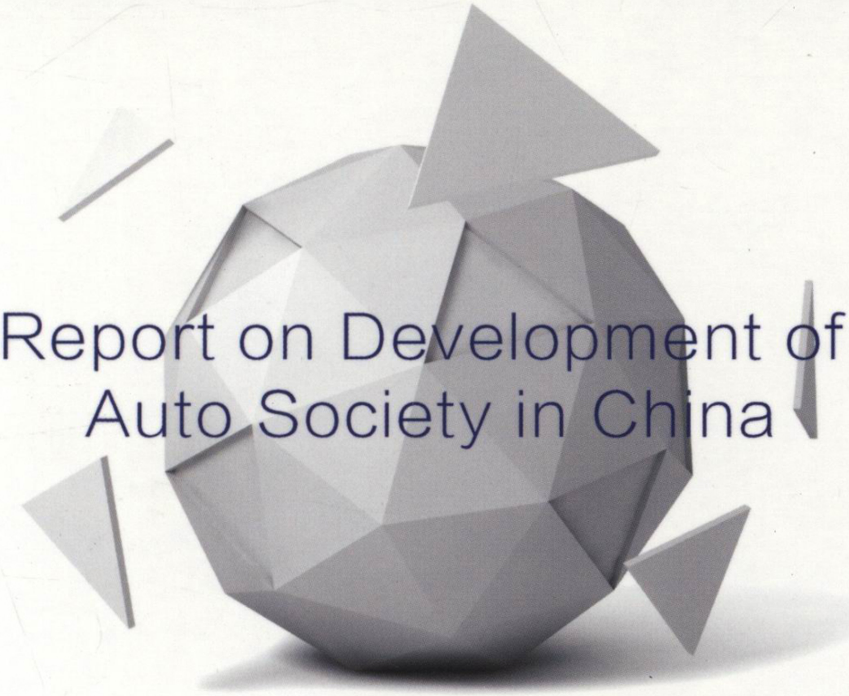

**地址：北京市百万庄大街22号**
**邮政编码：100037**
**电话服务**
服务咨询热线：010-88361066
读者购书热线：010-68326294
010-88379203
**网络服务**
机工官网：www.cmpbook.com
机工官博：weibo.com/cmp1952
金书网：www.golden-book.com
教育服务网：www.cmpedu.com
**封面无防伪标均为盗版**

扫一扫，更多汽车
精品图书任你选！

扫一扫，加入汽车工程师之家，
获取最前沿汽车科技资讯。

ISBN 978-7-111-51752-8
**策划编辑◎母云红／封面设计◎张静**

ISBN 978-7-111-51752-8
9 787111 517528 >
**定价：88.00元**




**地址：北京市百万庄大街22号**
**邮政编码：100037**
**电话服务**
服务咨询热线：010-88361066
读者购书热线：010-68326294
010-88379203
**网络服务**
机工官网：www.cmpbook.com
机工官博：weibo.com/cmp1952
金书网：www.golden-book.com
教育服务网：www.cmpedu.com
**封面无防伪标均为盗版**

扫一扫，更多汽车
精品图书任你选！

扫一扫，加入汽车工程师之家，
获取最前沿汽车科技资讯。

ISBN 978-7-111-51752-8
**策划编辑◎母云红／封面设计◎张静**

ISBN 978-7-111-51752-8
9 787111 517528 >
**定价：88.00元**